

**COMUNE di ALESSANDRIA DELLA ROCCA**  
**PROVINCIA di Agrigento**

**INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO**

**PIANO DI MANUTENZIONE  
DELLE OPERE EDILI**

**OGGETTO:**

Lavori di completamento e ristrutturazione dell'Istituto Comprensivo ed adeguamento alle normative di sicurezza e alla verifica di vulnerabilità sismica

**COMMITTENTE:**

**COMUNE DI ALESSANDRIA DELLA ROCCA**

**IL TECNICO**

**VISTI**



# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: ALESSANDRIA DELLA ROCCA

Provincia di: AGRIGENTO

## MANUALE D'USO

(Articolo 38 D.P.R. 207/2010)

Oggetto: Lavori di completamento e ristrutturazione dell'Istituto Comprensivo ed adeguamento alle normative di sicurezza e alla verifica di vulnerabilità sismica

Committente: Comune di Alessandria della Rocca

IL TECNICO



## Premessa

Il Piano di Manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza ed alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi:

- 1) Il Manuale d'Uso;
- 2) Il Manuale di Manutenzione;
- 3) Il Programma di Manutenzione

[D.P.R. 207/2010, Art. 38, Comma 1 e 2]

## Il Manuale d'Uso

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

Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- La collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- La rappresentazione grafica;
- La descrizione;
- Le modalità di uso corretto.

[D.P.R. 207/2010, Art. 38, Comma 3 e 4]

- 01 - Strutture in sottosuolo
- 02 - Strutture di elevazione
- 03 - Coperture inclinate
- 04 - Pareti esterne
- 05 - Rivestimenti esterni
- 06 - Infissi esterni
- 07 - Pareti interne
- 08 - Solai
- 09 - Pavimentazioni esterne
- 10 - Pavimentazioni interne
- 11 - Scale e rampe
- 12 - Impianto antincendio
- 13 - Impianto di climatizzazione
- 14 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
- 15 - Impianto di illuminazione
- 16 - Impianto di messa a terra
- 17 - Impianto di smaltimento acque meteoriche
- 18 - Impianto di smaltimento acque reflue
- 19 - Impianto elettrico
- 20 - Impianto di trasporto verticale

### Unità Tecnologica: 01

#### Strutture in sottosuolo

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

#### Componenti dell'unità tecnologica

##### 01.01 - Strutture di fondazione

##### 01.02 - Strutture di contenimento

## Elemento: 01.01

### Strutture di fondazione

Descrizione: Insieme di elementi tecnici di un sistema edilizio con la funzione di sostenere i carichi agenti sugli stessi, diffondendoli al terreno sottostante.

Modalità d'uso: Non pregiudicare l'integrità delle strutture. Analisi periodica dello stato delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

### Anomalie

Cedimenti

Fessurazioni

Lesioni

Non perpendicolarità del fabbricato

Umidità

### Controlli

Controllo struttura

Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

### Interventi

Interventi sulle strutture

## Elemento: 01.02

### Strutture di contenimento

Descrizione: Si definiscono strutture di contenimento, l'insieme degli elementi tecnici, verticali od orizzontali, aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno.

Modalità d'uso: Verificare la comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di disgregazione del materiale, fessurazione, ecc.

### Anomalie

Bolle d'aria

Cavillature superficiali

Decolorazione

Disgregazione

Distacco

Efflorescenze

Erosione superficiale

Esposizione dei ferri di armatura

Fessurazioni

Mancanza

Patina biologica

Penetrazione di umidità

Presenza di vegetazione

Rigonfiamento

Scheggiature

### Controlli

Controllo struttura

Controllare l'integrità delle strutture verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

### Interventi

Interventi sulle strutture

## Unità Tecnologica: 02

### Strutture di elevazione

Si definiscono strutture di elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno.

## Componenti dell'unità tecnologica

### 02.03 - Strutture orizzontali o inclinate

### 02.04 - Strutture verticali

#### Elemento: 02.03

##### Strutture orizzontali o inclinate

Descrizione:Le strutture orizzontali o inclinate sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere orizzontalmente i carichi agenti, trasmettendoli ad altre parti strutturali ad esse collegate. Le strutture di elevazione orizzontali o inclinate a loro volta possono essere suddivise in: strutture per impalcati piani; strutture per coperture inclinate.

Modalità d'uso:Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

##### Anomalie

Bolle d'aria

Cavillature superficiali

Decolorazione

Disgregazione

Distacco

Efflorescenze

Erosione superficiale

Esfoliazione

Esposizione dei ferri di armatura

Fessurazioni

Patina biologica

Penetrazione di umidità

Polverizzazione

Presenza di vegetazione

Rigonfiamento

Scheggiature

##### Controlli

Controllo struttura

Controllare l'integrità delle strutture rilevando la presenza di eventuali anomalie. Controllare lo stato del calcestruzzo (degrado ed eventuali processi di carbonatazione).

##### Interventi

Interventi sulle strutture

#### Elemento: 02.04

##### Strutture verticali

Descrizione:Le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture di elevazione verticali a loro volta possono essere suddivise in: strutture a telaio; strutture ad arco; strutture a pareti portanti.

Modalità d'uso:Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

##### Anomalie

Bolle d'aria

Cavillature superficiali

Disgregazione

Distacco

Efflorescenze

Erosione superficiale

Esposizione dei ferri di armatura

Fessurazioni

Mancanza

Patina biologica

Penetrazione di umidità

Polverizzazione

Presenza di vegetazione

Rigonfiamento

Scheggiature

## Controlli

Controllo struttura

Controllare l'integrità delle strutture rilevando la presenza di eventuali anomalie. Controllare lo stato del calcestruzzo (degrado ed eventuali processi di carbonatazione).

## Interventi

Interventi sulle strutture

## Unità Tecnologica: 03

### Coperture inclinate

Insieme degli elementi tecnici orizzontali o suborizzontali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso dallo spazio esterno sovrastante. Le coperture inclinate (coperture discontinue) sono caratterizzate dalle soluzioni di continuità dell'elemento di tenuta all'acqua e necessitano per un corretto funzionamento di una pendenza minima del piano di posa che dipende dai componenti utilizzati e dal clima di riferimento. L'organizzazione e la scelta dei vari strati funzionali nei diversi schemi di funzionamento della copertura consente di definire la qualità della copertura e soprattutto i requisiti prestazionali. Gli elementi e i strati funzionali si possono raggruppare in: elemento di collegamento; elemento di supporto; elemento di tenuta; elemento portante; elemento isolante; strato di barriera al vapore; strato di ripartizione dei carichi; strato di protezione; strato di tenuta all'aria; strato di ventilazione; ecc.

## Componenti dell'unità tecnologica

### 03.05 - Canali di gronda e pluviali

### 03.06 - Strato di tenuta in tegole

## Elemento: 03.05

### Canali di gronda e pluviali

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

Modalità d'uso: Le pluviali vanno posizionate nei punti più bassi della copertura. In particolare lo strato impermeabile di rivestimento della corona del bocchettone non deve trovarsi a livello superiore del piano corrente della terrazza. Per ovviare al problema viene ricavata intorno al pluviale una sezione con profondità di 1 - 2 cm. Particolare attenzione va posta al numero, al dimensionamento (diametro di scarico) ed alla disposizione delle pluviali in funzione delle superfici di copertura servite. I fori dei bocchettoni devono essere provvisti di griglie parafoglie e paraghiaia removibili. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. In particolare è opportuno effettuare controlli generali degli elementi di deflusso in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso la loro integrità. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione.

## Anomalie

Alterazioni cromatiche

Distacco

Fessurazioni, microfessurazioni

Disgregazione

Difetti di ancoraggio, di raccordo, ecc.

Deformazione

Errori di pendenza

Penetrazione e ristagni d'acqua

Presenza di vegetazione

Rottura

Mancanza elementi

## Controlli

Controllo dello stato

Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di fenomeni meteorologici particolarmente intensi. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafole e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.

#### **Interventi**

Pulizia

Reintegro canali di gronda e pluviali

#### **Elemento: 03.06**

##### **Strato di tenuta in tegole**

Descrizione:Esso è caratterizzato da soluzioni di continuità dell'elemento di tenuta all'acqua. La funzione è legata alla pendenza minima del piano di posa che nel caso di manto di copertura in tegole varia in media del 33-35% a secondo dei componenti impiegati e dal clima.

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

#### **Anomalie**

Alterazioni cromatiche

Deformazione

Delimitazione e scagliatura

Deposito superficiale

Difetti di ancoraggio, di raccordo, ecc.

Disgregazione

Dislocazione di elementi

Distacco

Efflorescenze

Errori di pendenza

Fessurazioni, microfessurazioni

Imbibizione

Mancanza elementi

Patina biologica

Penetrazione e ristagni d'acqua

Presenza di vegetazione

Rottura

#### **Controlli**

Controllo manto di copertura

Controllo dello stato generale della superficie. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie in particolare la presenza di vegetazione, depositi superficiali, alterazioni cromatiche. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di fenomeni meteorologici particolarmente intensi. Controllare la presenza di false pendenze e conseguenti accumuli d'acqua.

#### **Interventi**

Pulizia manto di copertura

Ripristino manto di copertura

#### **Unità Tecnologica: 04**

##### **Pareti esterne**

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

##### **Componenti dell'unità tecnologica**

04.07 - Murature in mattoni

04.08 - Murature in tufo

04.09 - Murature in pietra

#### **Elemento: 04.07**

##### **Murature in mattoni**

Descrizione:Una muratura composta in blocchi di mattoni o blocchi disposti in corsi successivi e collegati mediante

strati orizzontali di malta.

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

#### **Anomalie**

Alveolizzazione  
Crosta  
Decolorazione  
Deposito superficiale  
Polverizzazione  
Pitting  
Disgregazione  
Distacco  
Efflorescenze  
Erosione superficiale  
Esfoliazione  
Fessurazioni  
Macchie e graffi  
Mancanza  
Patina biologica  
Penetrazione di umidità  
Presenza di vegetazione  
Rigonfiamento

#### **Controlli**

Controllo facciata  
Controllo della facciata e dello stato dei corsi di malta. controllo di eventuali anomalie.

#### **Interventi**

Reintegro  
Pulizia  
Sostituzione

### **Elemento: 04.08**

#### **Murature in tufo**

Descrizione: Muratura composta da blocchi di tufo fissati da malte cementizie

Modalità d'uso: Non compromettere l'integrità delle pareti; periodicamente effettuare un controllo a vista per il risccontro di eventuali anomalie.

#### **Anomalie**

Deposito superficiale  
Distacco  
Erosione  
Polverizzazione

#### **Controlli**

Controllo a vista  
Controllo a vista delle facciate realizzate con blocchi di tufo e malte cementizie per il fissaggio degli stessi.

#### **Interventi**

Pulizia blocchi  
Sostituzione blocchi

### **Elemento: 04.09**

#### **Murature in pietra**

Descrizione: Muratura realizzata con pietrame

Modalità d'uso: Non compromettere l'integrità delle pareti, controllo periodico a vista per il risccontro di eventuali anomalie.

#### **Anomalie**

Disgregazione  
Distacco  
Patina

#### **Controlli**

Controllo generale a vista  
Ispezione a vista delle pareti realizzate in blocchi di pietra con lo scopo di evidenziare eventuali anomalie.

## **Interventi**

Sostituzione blocchi

## **Unità Tecnologica: 05**

### **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.

## **Componenti dell'unità tecnologica**

05.10 - Intonaco

05.11 - Rivestimenti in laterizio

05.12 - Tinteggiature

## **Elemento: 05.10**

### **Intonaco**

Descrizione: Si tratta di un sottile strato di malta la cui funzione è quella di rivestimento nelle strutture edilizie. Svolge inoltre la funzione di protezione, delle strutture, dall'azione degradante degli agenti atmosferici e dei fattori ambientali è allo stesso tempo protettiva e decorativa. Il rivestimento a intonaco è comunque una superficie che va rinnovata periodicamente e in condizioni normali esso fornisce prestazioni accettabili per 20 - 30 anni.

La malta per intonaco è costituita da leganti (cemento, calce idraulica, calce aerea, gesso) e da un inerte (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 d'uso: 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.

### **Anomalie**

Disgregazione

Distacco

Efflorescenze

Erosione superficiale

Esfoliazione

Fessurazioni

Macchie e graffi

Mancanza

Patina biologica

Penetrazione di umidità

Presenza di vegetazione

Rigonfiamento

Attacco biologico

Bolle d'aria

Cavillature superficiali

Scheggiature

Alveolizzazione

Crosta

Decolorazione

Deposito superficiale

Polverizzazione

Pitting

### **Controlli**

Controllo generale delle parti a vista

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

efflorescenze, microfessurazioni, ecc.) e/o difetti di esecuzione.

**Controllo funzionalità**

Controllare la funzionalità dell'intonaco attraverso l'uso di strumenti il cui impiego è da definire in relazione all'oggetto specifico del controllo e dal tipo di intonaco (analisi fisico-chimiche su campioni, analisi stratigrafiche, sistemi di rilevamento umidità, carotaggi per controllo aderenza, prove sclerometriche per la valutazione delle caratteristiche di omogeneità, monitoraggi per verificare la presenza di sali, indagini endoscopiche, ecc.).

**Interventi**

Pulizia delle superfici

Sostituzione delle parti più soggette ad usura

**Elemento: 05.11**

**Rivestimenti in laterizio**

Descrizione: I laterizi utilizzati devono essere privi di difetti, avere colore omogeneo. Durante la messa in opera dei laterizi occorre garantire il regolare allineamento degli stessi, l'utilizzo di malte cementizie per il fissaggio di ottima qualità al fine di garantire la resistenza al gelo e la tenuta all'acqua.

Modalità d'uso: Periodicamente occorre controllare le superfici del rivestimento, al fine di individuare tempestivamente le anomalie e procedere con gli interventi.

**Anomalie**

Polverizzazione

Distacco

Umidità

Fessurazioni

**Controlli**

Controllo generale a vista

Controllo periodico a vista, volto a verificare lo stato di conservazione superficiale, con lo scopo di verificare eventuali erosioni, usura alterazione del colore.

**Interventi**

Pulizia

Ripristino strati protettivi

Sostituzione elementi danneggiati

**Elemento: 05.12**

**Tinteggiature**

Descrizione: Tinteggiatura degli ambienti esterni. I prodotti da utilizzare devono essere specifici per l'esterno.

Modalità d'uso: Periodicamente occorre verificare l'integrità delle superfici tinteggiate, per evidenziare eventuali anomalie (presenza di macchi, muffe, rigonfiamenti, etc.)

**Anomalie**

Bolle d'aria

Decolorazione

Distacco

Muffa e Umidità

**Controlli**

Controllo generale a vista

Controllo a vista delle superfici tinteggiate, per verificare il grado di usura e procedere con gli interventi

**Interventi**

Ritinteggiatura

**Unità Tecnologica: 06**

**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.

**Componenti dell'unità tecnologica**

**06.13 - Serramenti in alluminio**

## Elemento: 06.13

### Serramenti in alluminio

Descrizione: Serramenti realizzati in alluminio o acciaio zincato. Questi infissi possono essere di colorazioni differenti e richiedono minore manutenzione rispetto ad altre tipologie.

Modalità d'uso: Pianificare attività di manutenzioni periodiche, volte alla rimozioni di sporco e polveri che possono danneggiare le guarnizioni e gli organi di manovra.

#### Anomalie

Condensa

Deformazione

Rottura

#### Controlli

Controllo generale a vista

Controllo generale a vista volto a verificare il grado di usura degli infissi.

Controllo cerniere e altro

Controllo generale alle cerniere, alle serrature ed ai vari organi di movimentazione.

#### Interventi

Pulizia

Lubrificazione serramenti

Sostituzioni

## Unità Tecnologica: 07

### Pareti interne

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

## Componenti dell'unità tecnologica

### 07.14 - Tramezzi in laterizio

## Elemento: 07.14

### Tramezzi in laterizio

Descrizione: 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 d'uso: Non compromettere l'integrità delle pareti

#### Anomalie

Disgregazione

Distacco

Efflorescenze

Erosione superficiale

Esfoliazione

Fessurazioni

Macchie e graffiti

Mancanza

Penetrazione di umidità

Decolorazione

Polverizzazione

Rigonfiamento

Scheggiature

#### Controlli

Controllo generale delle parti a vista

Controllo del grado di usura delle parti in vista e di eventuali anomalie (distacchi, fessurazioni, rotture, rigonfiamenti, ecc.).

#### Interventi

Pulizia

Riparazione

## Unità Tecnologica: 08

### Solai

I solai rappresentano il limite di separazione tra gli elementi spaziali di un piano e quelli del piano successivo. Dal punto di vista strutturale i solai devono assolvere alle funzioni di: sostegno del peso proprio e dei carichi accidentali; di collegamento delle pareti perimetrali. Inoltre debbono assicurare una coibenza acustica soddisfacente; assicurare una buona coibenza termica; avere una adeguata resistenza. Una classificazione dei numerosi solai può essere fatta in base al loro funzionamento statico o in base ai materiali che li costituiscono.

## Componenti dell'unità tecnologica

### 08.15 - Solai in c.a. e laterizio

### 08.16 - Solai misti

#### Elemento: 08.15

##### Solai in c.a. e laterizio

Descrizione: Si tratta di solai misti realizzati in c.a. e laterizi speciali (pignatte, volterrane, tavelle), gettati in opera. Rispetto ai solai in c.a. presentano caratteristiche maggiori di coibenza, di isolamento acustico e di leggerezza.

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

##### Anomalie

Disgregazione

Distacco

Esposizione dei ferri di armatura

Fessurazioni

Lesioni

Mancanza

Penetrazione di umidità

Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti

##### Controlli

Controllo strutture

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

##### Interventi

Consolidamento solaio

Ripresa puntuale fessurazioni

Ritinteggiatura del soffitto

Sostituzione della barriera al vapore

Sostituzione della coibentazione.

#### Elemento: 08.16

##### Solai misti

Descrizione: Solai misti realizzati con travetti precompressi intervallati da pignatte o tavelle gettati in opera.

Modalità d'uso: Controllo periodico con lo scopo di evidenziare eventuali anomalie

##### Anomalie

Disgregazione

Esposizione dei ferri di armatura

Lesioni

Umidità

##### Controlli

Ispezione generale a vista

Controllo generale a vista volto a controllare la formazione di fessurazioni, lesioni o altre anomalie.

##### Interventi

Consolidamento

Ripresa fessurazioni

## Unità Tecnologica: 09

### Pavimentazioni esterne

Le pavimentazioni esterne fanno parte delle partizioni orizzontali esterne. La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori e la relativa resistenza ai carichi. Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso dei

luoghi. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione dei luoghi e del loro impiego. Le pavimentazioni esterne possono essere di tipo: cementizio, lapideo, resinoso, resiliente, ceramico, lapideo di cava, lapideo in conglomerato, ecc..

## Componenti dell'unità tecnologica

### 09.17 - Rivestimenti cementizi-bituminosi

Elemento: 09.17

#### Rivestimenti cementizi-bituminosi

Descrizione: Si tratta di pavimentazioni che trovano generalmente il loro impiego in luoghi di servizio, se il rivestimento cementizio è del tipo semplice; in ambienti industriali, sportivi, ecc. se il rivestimento cementizio è del tipo additivato. Tra le tipologie di rivestimenti cementizi per esterni si hanno: il battuto comune di cemento; i rivestimenti a strato incorporato antiusura; rivestimento a strato riportato antiusura; rivestimenti con additivi bituminosi; rivestimenti con additivi resinosi. A secondo delle geometrie delle pavimentazioni da realizzare, si possono eseguire rivestimenti in elementi in strisce di larghezza variabile.

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

#### Anomalie

Alterazione cromatica

Degrado sigillante

Deposito superficiale

Disgregazione

Distacco

Erosione superficiale

Fessurazioni

Macchie e graffiti

Mancanza

Perdita di elementi

Scheggiature

#### Controlli

Controllo generale delle parti a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffiti, presenza di vegetazione, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).

#### Interventi

Pulizia delle superfici

Ripristino degli strati protettivi

Sostituzione degli elementi degradati

## Unità Tecnologica: 10

### 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, ecc..

## Componenti dell'unità tecnologica

### 10.18 - Rivestimenti ceramici

## Elemento: 10.18

### Rivestimenti ceramici

Descrizione: Si tratta di rivestimenti che trovano il loro impiego nell'edilizia residenziale, ospedaliera, scolastica, industriale, ecc.. Le varie tipologie si differenziano per aspetti quali: materie prime e composizione dell'impasto; caratteristiche tecniche prestazionali; tipo di finitura superficiale; ciclo tecnologico di produzione; tipo di formatura; colore. Tra i tipi più diffusi di rivestimenti ceramici presenti sul mercato troviamo: cotto; cottoforte; monocottura rossa; monocottura chiara; monocotture speciali; gres rosso; gres ceramico; klinker, tutti di formati, dimensioni, spessori vari e con giunti aperti o chiusi e con o meno fughe. La posa può essere eseguita mediante l'utilizzo di malte o di colle.

Modalità d'uso: Per i rivestimenti ceramici la scelta del prodotto va fatta in funzione dell'ambiente di destinazione. Inoltre altrettanto rilevante risulta la posa in opera che è preferibile affidare ad imprese specializzate del settore. La manutenzione quindi varia a secondo del prodotto. In genere la pulibilità delle piastrelle è maggiore se maggiore è la compattezza e l'impermeabilità. Allo stesso modo le piastrelle smaltate a differenza di quelle non smaltate saranno più pulibili. Con il tempo l'usura tende alla formazione di microporosità superficiali compromettendo le caratteristiche di pulibilità. Per ambienti pubblici ed industriale è consigliabile l'impiego di rivestimenti ceramici non smaltati, a basso assorbimento d'acqua, antisdrucchiolo e con superfici con rilievi. Importante è che dalla posa trascorrono almeno 30 giorni prima di sottoporre la pavimentazione a sollecitazioni. I controlli in genere si limitano ad ispezioni visive sullo stato superficiale dei rivestimenti, in particolare del grado di usura e di eventuali rotture o distacchi dalle superfici di posa.

### Anomalie

Alterazione cromatica

Degrado sigillante

Deposito superficiale

Disgregazione

Distacco

Erosione superficiale

Fessurazioni

Macchie e graffiti

Mancanza

Perdita di elementi

Scheggiature

Sollevamento e distacco dal supporto

### Controlli

Controllo generale delle parti a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura, di erosione e di brillantezza delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici e verifica della planarità generale. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffiti, abrasioni, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).

### Interventi

Pulizia delle superfici

Pulizia e reintegro giunti

Sostituzione degli elementi degradati

## Unità Tecnologica: 11

### Scale e rampe

Si tratta di strutture di collegamento inclinate costituite da strutture a piano inclinato e da strutture gradonate o a gradini la cui funzione è quella di raggiungere piani posti a quote diverse. Le strutture inclinate si possono dividere in: rampe a piano inclinato (con una pendenza fino all'8%); rampe gradonate, costituite da elementi a gradoni (con una pendenza fino a 20°); scale, formate da gradini con pendenze varie in rapporto alla loro funzione (scale esterne, scale di servizio, scale di sicurezza, ecc.). Le scale possono assumere morfologie diverse: ad una o più rampe; scale curve; scale ellittiche a pozzo; scale circolari a pozzo; scale a chiocciola. Le scale e rampe possono essere realizzate secondo molteplici conformazioni strutturali e in materiali diversi. Si possono avere strutture in acciaio; strutture in legno; strutture in murature; strutture in c.a.; strutture prefabbricate, ecc.

## Componenti dell'unità tecnologica

### 11.19 - Strutture in c.a.

## Elemento: 11.19

### Strutture in c.a.

Descrizione: Si tratta di scale o rampe con strutture costruite con getto in opera. La loro realizzazione fa riferimento a

soluzioni tecniche quali solette rampanti, travi rampanti e travi a ginocchio.

Modalità d'uso: Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (fenomeni di disgregazione, fessurazioni, distacchi, esposizione delle armature, fenomeni di carbonatazione, ecc.). Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza degli elementi costituenti quali: rivestimenti di pedate e alzate, frontalini, balaustre, corrimano, sigillature, vernici protettive, saldature, ecc. e/o eventualmente alla loro sostituzione.

### **Anomalie**

Alveolizzazione  
Polverizzazione  
Cavillature superficiali  
Decolorazione  
Deposito superficiale  
Disgregazione  
Distacco  
Efflorescenze  
Erosione superficiale  
Esfoliazione  
Esposizione dei ferri di armatura  
Fessurazioni  
Macchie e graffi  
Mancanza  
Patina biologica  
Penetrazione di umidità  
Presenza di vegetazione  
Rigonfiamento  
Scheggiature

### **Controlli**

Controllo balaustre e corrimano

Controllo periodico delle condizioni estetiche delle superfici delle balaustre e dei corrimano (macchie, sporco, abrasioni, ecc.). Verifica della loro stabilità e del corretto serraggio.

Controllo strutture

Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (fenomeni di disgregazioni, scaglionature, fessurazioni, distacchi, esposizione dei ferri d'armatura, processi di carbonatazione del cls, ecc.).

Controllo rivestimenti pedate e alzate

Controllo periodico delle condizioni estetiche delle superfici dei rivestimenti costituenti pedate ed alzate. Verifica di eventuale presenza di macchie, sporco, efflorescenze, abrasioni, ecc..

### **Interventi**

Ripresa coloritura  
Ripristino puntuale pedate e alzate  
Ripristino stabilità corrimano e balaustre  
Sostituzione degli elementi degradati  
Ripristino serraggi bulloni e connessioni

## **Unità Tecnologica: 12**

### **Impianto antincendio**

L'impianto antincendio è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di prevenire, eliminare, limitare o segnalare incendi. L'impianto antincendio, nel caso di edifici per civili abitazioni, è richiesto quando l'edificio supera i 24 metri di altezza. L'impianto è generalmente costituito da :

- rete idrica di adduzione in ferro zincato;
- bocche di incendio in cassetta (manichette, lance, ecc.);
- attacchi per motopompe dei VV.FF;
- estintori (idrici, a polvere, a schiuma, ecc.).

### **Componenti dell'unità tecnologica**

12.20 - Estintori a polvere

12.21 - Naspì

12.22 - Tubi in acciaio zincato

#### **Elemento: 12.20**

##### **Estintori a polvere**

Descrizione: A polvere (di tipo pressurizzato con aria o azoto, l'erogazione viene effettuata con tubo flessibile e ugello

erogatore o con bomboletta di anidride carbonica in cui l'erogazione viene effettuata con tubo flessibile e pistola ad intercettazione).

Modalità d'uso: Gli estintori vanno collocati in prossimità di accessi e di apparecchiature a rischio, lungo i corridoi di accesso e nei punti di maggior pericolo facendo sì che siano ben visibili, di facile accesso e protetti dagli urti. Non vanno esposti al gelo. Per l'utilizzo tirare la sicura ed impugnare l'estintore dirigendo il getto estinguente alla base dell'incendio. Per la manutenzione degli estintori riferirsi alla norma UNI 9994. L'estinguente può essere tenuto costantemente in pressione con gas compresso o messo in pressione al momento dell'utilizzo con una cartuccia di CO<sub>2</sub>. Gli estintori devono essere accompagnati dai certificati di omologazione.

#### **Anomalie**

Perdita di carico

Difetti alle valvole di sicurezza

#### **Controlli**

Controllo carica

Verificare che l'indicatore di pressione sia all'interno del campo verde.

Controllo generale

Controllo dello stato generale e della corretta collocazione degli estintori. Verificare inoltre che non vi siano ostacoli che ne impediscano il corretto funzionamento.

Controllo tenuta valvole

Controllare che i dispositivi di sicurezza siano funzionanti.

#### **Interventi**

Ricarica dell'agente estinguente

Revisione dell'estintore

### **Elemento: 12.21**

#### **Naspi**

Descrizione: Il naspo è un'apparecchiatura antincendio composta da una bobina con alimentazione idrica assiale, una valvola (manuale o automatica) d'intercettazione adiacente la bobina, una tubazione semirigida, una lancia erogatrice.

Modalità d'uso: Per l'utilizzo del naspo verificare l'accessibilità della cassetta portanaspo e la presenza dei cartelli segnalatori per individuare facilmente il naspo. Aprire la cassetta portanaspo, aprire la valvola a sfera ed estrarre il naspo che è già pronto all'utilizzo in quanto l'acqua è disponibile alla lancia anche senza svolgere completamente il tubo.

#### **Anomalie**

Difetti di tenuta

#### **Controlli**

Controllo della pressione di esercizio

Verificare la pressione di uscita dei naspi.

Controllo generale naspi

Controllo dello stato generale dei naspi, dell'integrità delle connessioni ai rubinetti (verificare che non ci siano perdite) e che le tubazioni si svolgano in modo semplice senza creare difficoltà per l'utilizzo dei naspi.

#### **Interventi**

Prova di tenuta

Sostituzione naspi

### **Elemento: 12.22**

#### **Tubi in acciaio zincato**

Descrizione: Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto idrico sanitario sono in acciaio zincato e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

Modalità d'uso: Non sono ammesse tubazioni in piombo per le sue caratteristiche di tossicità; con i tubi zincati non sono ammesse saldature. Bisogna evitare di utilizzare contemporaneamente tubazioni di ferro zincato e di rame per evitare fenomeni elettrolitici indesiderati. Le tubazioni di adduzione dalla rete principale al fabbricato (in ghisa o in acciaio) devono essere opportunamente protette per consentire l'interramento. (es. protezione con rivestimento di catrame)

#### **Anomalie**

Difetti ai raccordi o alle connessioni

Difetti alle valvole

Incrostazioni

Corrosione

#### **Controlli**

Controllo coibentazione

Verificare l'integrità delle coibentazioni con eventuale ripristino.

Controllo manovrabilità delle valvole

Eseguire una manovra di prova di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

Controllo tenuta

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

Controllo tenuta valvole

Regolazione del serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta.

### **Interventi**

Pulizia

Pulizia otturatore

## **Unità Tecnologica: 13**

### **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, 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;
- le "canne di esalazione" aventi la funzione di allontanare i fumi di combustione prodotti dai gruppi termici.

## **Componenti dell'unità tecnologica**

### **13.23 - Ventilconvettori e termovettori**

#### **Elemento: 13.23**

#### **Ventilconvettori e termovettori**

Descrizione: I termovettori ed i ventilconvettori 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. A differenza dei termovettori il ventilconvettore è dotato anche di un ventilatore del tipo assiale ed a motore che consente lo scambio del fluido primario, proveniente dalla serpentina, con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore.

Modalità d'uso: L'impianto con ventilconvettori è formato dai seguenti componenti:

- un gruppo condizionatore centralizzato per il trattamento e il movimento dell'aria di rinnovo degli ambienti (aria primaria) formato a sua volta da: presa d'aria esterna con serrande di regolazione, sezione filtrante, batteria a tubi alettati per il riscaldamento dell'aria, sezione di umidificazione, batteria a tubi alettati di raffreddamento, batteria a tubi alettati di post-riscaldamento e ventilatore accoppiato a motore elettrico per il movimento dell'aria;
- un sistema di canalizzazioni che fanno capo al gruppo centralizzato per l'adduzione a bassa o ad alta velocità e l'immissione dell'aria primaria negli ambienti mediante bocchette o diffusori;
- un insieme di apparecchi di condizionamento, operanti localmente, dislocati nei singoli ambienti (ventilconvettori).

Il ventilconvettore è più diffuso del termovettore anche perché utilizza acqua a temperature basse ed è quindi utilizzabile anche con impianti a pannelli solari. La resa termica, nel caso del ventilconvettore, dipende dalla temperatura di mandata e dalla portata dell'aria e deve essere certificata dal costruttore. 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.

#### **Anomalie**

Accumoli di aria nei circuiti

Difetti di filtraggio

Difetti del motore elettrico

Difetti di taratura

Fughe di fluidi nei circuiti

Rumorosità

#### **Controlli**

Controllo generale

Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.

### Interventi

Pulizia contenitore raccolta condensa  
Pulizia filtri  
Pulizia griglie dei canali  
Sostituzione filtri

### Unità Tecnologica: 14

#### 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 che consentono agli utenti di utilizzare acqua calda e/o fredda per soddisfare le proprie esigenze.

### Componenti dell'unità tecnologica

#### 14.24 - Apparecchi sanitari e rubinetteria

#### 14.25 - Tubi in rame

#### 14.26 - Tubazioni multistrato

### Elemento: 14.24

#### Apparecchi sanitari e rubinetteria

Descrizione: 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.

Modalità d'uso: 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 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 coprivaso (realizzato in materiale a bassa conduttività termica);
- i bidet saranno posizionati secondo le stesse prescrizioni indicate per i vasi igienici; saranno dotati di idonea rubinetteria, sifone e tubazione di scarico acque;
- i lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso, 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. Dovrà, inoltre, essere posizionata rispettando le seguenti distanze minime: -spazi laterali: 5 cm dal lavabo, 10 cm dal vaso, 20 cm dal bidet; -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. Dovrà, inoltre, essere posizionata rispettando le seguenti distanze minime: spazi laterali - 5 cm dal lavabo, 10 cm dal vaso, 20 cm dal bidet; 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.

#### **Anomalie**

Difetti ai raccordi o alle connessioni

Difetti alle valvole

Incrostazioni

Interruzione del fluido di alimentazione

Corrosione

#### **Controlli**

Verifica ancoraggio

Verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro con eventuale sigillatura con silicone.

Verifica degli scarichi dei vasi

Verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili.

Verifica dei flessibili

Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.

Verifica di tenuta degli scarichi

Verifica della tenuta di tutti gli scarichi effettuando delle sigillature o sostituendo le guarnizioni.

Verifica sedile coprivaso

Verifica, fissaggio, sistemazione ed eventuale sostituzione dei sedili coprivaso con altri simili e della stessa qualità.

#### **Interventi**

Rimozione calcare

Disostruzione degli scarichi

#### **Elemento: 14.25**

##### **Tubi in rame**

Descrizione: Le tubazioni in rame hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori alla rubinetteria degli apparecchi sanitari.

##### **Anomalie**

Difetti di coibentazione

Difetti di regolazione e di controllo

Deformazione

Incrostazioni

Errori di pendenza

## Controlli

Controllo generale

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:

- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità de sostegni dei tubi;
- vibrazioni;
- presenza di acqua di condensa;
- serrande e meccanismi di comando;
- coibentazione dei tubi.

## Interventi

Ripristino coibentazione

## Elemento: 14.26

### Tubazioni multistrato

Descrizione: 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.

## Anomalie

Alterazioni cromatiche

Deformazione

Distacchi

Errori di pendenza

## Controlli

Controllo tenuta strati

Controllare l'aderenza dei vari strati di materiale che costituiscono la tubazione.

Controllo tubazioni

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

## Interventi

Pulizia

## Unità Tecnologica: 15

### 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. E' 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;
- pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

## Componenti dell'unità tecnologica

### 15.27 - Lampade ad incandescenza

## Elemento: 15.27

### Lampade ad incandescenza

Descrizione: 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 d'uso: 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.

### Anomalie

Abbassamento livello di illuminazione

Avarie

Difetti agli interruttori

### Controlli

Controllo generale

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine

### Interventi

Sostituzione delle lampade

## Unità Tecnologica: 16

### Impianto di messa a terra

L'impianto di messa a terra ha la funzione di collegare determinati punti elettricamente definiti con un conduttore a potenziale nullo. E' il sistema migliore per evitare gli infortuni dovuti a contatti indiretti, ossia contatti con parti metalliche in tensione a causa di mancanza di isolamento o altro. L'impianto di terra deve essere unico e deve collegare le masse di protezione e quelle di funzionamento, inclusi i centri stella dei trasformatori per i sistemi TN, gli eventuali scaricatori e le discese contro le scariche atmosferiche ed elettrostatiche. Lo scopo è quello di ridurre allo stesso potenziale, attraverso i dispersori e i conduttori di collegamento, le parti metalliche dell'impianto e il terreno circostante. Per il collegamento alla rete di terra è possibile utilizzare, oltre ai dispersori ed ai loro accessori, i ferri dei plinti di fondazione. L'impianto di terra è generalmente composto da collettore di terra, i conduttori equipotenziali, il conduttore di protezione principale e quelli che raccordano i singoli impianti. I collegamenti devono essere sconnettibili e il morsetto principale deve avere il contrassegno di terra.

### Componenti dell'unità tecnologica

16.28 - Conduttori di protezione

16.29 - Sistema di dispersione

## Elemento: 16.28

### Conduttori di protezione

Descrizione: I conduttori di protezione principale o montanti sono quelli che raccolgono i conduttori di terra dai piani dell'edificio.

Modalità d'uso: Generalmente questi conduttori 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.

### Anomalie

Difetti di connessione

## Controlli

Controllo generale

Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.

## Interventi

Sostituzione conduttori di protezione

## Elemento: 16.29

### Sistema di dispersione

Descrizione: Il sistema di dispersione ha il compito di trasferire le cariche captate dalle calate in un collettore interrato che così realizza un anello di dispersione.

Modalità d'uso: Per gli organi di captazione si adoperano in linea di massima tondini e piattine in rame, o in acciaio zincato di sezione 50-70 mm quadrati: per la bandella piattine di sezione 30x40 mm, per motivi di rigidità metallica. Per le coperture metalliche gli spessori non devono essere inferiori a 10-20 mm per scongiurare perforazioni catalitiche. Una sezione doppia di quella degli organi di captazione si utilizza per le grondaie e le ringhiere; per le tubazioni e i contenitori in metallo si devono adoperare spessori di 2,5 mm che arrivano a 4,5 mm per recipienti di combustibili. Gli ancoraggi tra la struttura e gli organi di captazione devono essere fatti con brasatura forte, saldatura, bullonatura o con morsetti; in ogni caso occorre garantire superfici minime di contatto di 200 mm quadrati.

### Anomalie

Corrosioni

## Controlli

Controllo generale

Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare inoltre la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.

## Interventi

Misura della resistività del terreno

Sostituzione dispersori

## Unità Tecnologica: 17

### Impianto di smaltimento acque meteoriche

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche (da coperture o pavimentazioni all'aperto) l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). I vari profilati possono essere realizzati in PVC (plastificato e non), in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.).

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Gli impianti di smaltimento acque meteoriche sono costituiti da:

- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (le tubazioni verticali sono dette pluviali mentre quelle orizzontali sono dette collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

I materiali ed i componenti devono rispettare le prescrizioni riportate dalla normativa quali:

- a) devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
- b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda realizzati in metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno;
- c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato dalle norme relative allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI 6901 e UNI 8317;
- d) i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;
- e) per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

## Componenti dell'unità tecnologica

17.30 - Canali di gronda in PVC

17.31 - Pozzetti e caditoie

## Elemento: 17.30

### Canali di gronda in PVC

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

Modalità d'uso: Le pluviali vanno posizionate nei punti più bassi della copertura. In particolare lo strato impermeabile di rivestimento della corona del bocchettone non deve trovarsi a livello superiore del piano corrente della terrazza. Per ovviare al problema viene ricavata intorno al pluviale una sezione con profondità di 1 - 2 cm. Particolare attenzione va posta al numero, al dimensionamento (diametro di scarico) ed alla disposizione delle pluviali in funzione delle superfici di copertura servite. I fori dei bocchettoni devono essere provvisti di griglie parafoglie e paraghiaia removibili. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. In particolare è opportuno effettuare controlli generali degli elementi di deflusso in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso la loro integrità. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione.

### Anomalie

Alterazioni cromatiche

Deformazione

Deposito superficiale

Difetti di ancoraggio, di raccordo, ecc.

Distacco

Errori di pendenza

Fessurazioni, microfessurazioni

Presenza di vegetazione

### Controlli

Controllo generale

Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.

### Interventi

Pulizia generale

Reintegro canali di gronda e pluviali

## Elemento: 17.31

### Pozzetti e caditoie

Descrizione: I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini (strade, pluviali, ecc.).

Modalità d'uso: È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti e delle caditoie durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono:

a) prova di tenuta all'acqua;

b) prova di tenuta all'aria;

c) prova di infiltrazione;

d) esame a vista;

e) valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;

f) tenuta agli odori.

Controllare la funzionalità dei pozzetti, delle caditoie ed eliminare eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche.

### Anomalie

Difetti ai raccordi o alle tubazioni

Difetti dei chiusini

Erosione

Intasamento

Odori sgradevoli

### Controlli

Controllo generale

Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

## Interventi

Pulizia

## Unità Tecnologica: 18

### Impianto di smaltimento acque reflue

L'impianto di smaltimento acque reflue è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di eliminare le acque usate e di scarico dell'impianto idrico sanitario e convogliarle verso le reti esterne di smaltimento. Gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque reflue devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto evitando la formazione di depositi sul fondo dei condotti e sulle pareti delle tubazioni. Al fine di concorrere ad assicurare i livelli prestazionali imposti dalla normativa per il controllo del rumore è opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa.

## Componenti dell'unità tecnologica

### 18.32 - Tubi

#### Elemento: 18.32

##### Tubi

Descrizione: Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti.

Modalità d'uso: I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato: UNI 6363 e suo FA 199-86 e UNI 8863 e suo FA 1-89 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO 5256, UNI 5745, UNI 9099, UNI 10416-1 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di ghisa: devono rispondere alla UNI ISO 6594, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di piombo: devono rispondere alla UNI 7527/1. Devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso. Essi devono essere protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;
- tubi di gres: devono rispondere alla UNI EN 295 parti 1, 2, 3;
- tubi di fibrocemento; devono rispondere alla UNI EN 588-1;
- tubi di calcestruzzo non armato: devono rispondere alle UNI 9534 e SS UNI E07.04.088.0, i tubi armati devono rispondere alla norma SS UNI E07.04.064.0;
- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:
  - tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 7443 e suo FA 178-87;
  - tubi di PVC per condotte interrato: norme UNI applicabili;
  - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrato: UNI 7613;
  - tubi di polipropilene (PP): UNI 8319 e suo FA 1-91;
  - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451.

##### Anomalie

Accumulo di grasso

Corrosione

Difetti ai raccordi o alle connessioni

Erosione

Incrostazioni

Odori sgradevoli

Penetrazione di radici

Sedimentazione

##### Controlli

Controllo della manovrabilità valvole

Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

Controllo generale

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

Controllo tenuta

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

## Interventi

Pulizia

## Unità Tecnologica: 19

### 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

### Componenti dell'unità tecnologica

#### 19.33 - Canalizzazioni in PVC

#### 19.34 - Prese e spine

#### 19.35 - Quadri e cabine elettriche

#### 19.36 - Cablaggio e accessori

#### 19.37 - Fusibili

#### 19.38 - Interruttori

### Elemento: 19.33

#### Canalizzazioni in PVC

Descrizione: Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici.

Le canalizzazioni dell'impianto elettrico sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI; dovranno essere dotati di marchio di qualità o certificati secondo le disposizioni di legge.

Modalità d'uso: Generalmente le canalizzazioni utilizzate sono in PVC e possono essere facilmente distinguibili; infatti i tubi protettivi sono realizzati in:

- serie pesante (colore nero): impiegati in pavimenti e in tutte quelle applicazioni nelle quali è richiesta una particolare resistenza meccanica;
- serie leggera (colore cenere): impiegati in tutte le applicazioni nelle quali non è richiesta una particolare resistenza meccanica.

#### Anomalie

Corto circuiti

Difetti agli interruttori

Difetti di taratura

Disconnessione dell'alimentazione

Interruzione dell'alimentazione principale

Interruzione dell'alimentazione secondaria

Surriscaldamento

#### Controlli

Controllo generale

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie.

#### Interventi

Ripristino grado di protezione

### Elemento: 19.34

#### Prese e spine

Descrizione: 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 d'uso: 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.

### **Anomalie**

Corto circuiti

Difetti agli interruttori

Difetti di taratura

Disconnessione dell'alimentazione

Surriscaldamento

### **Controlli**

Controllo generale

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

### **Interventi**

Sostituzioni

## **Elemento: 19.35**

### **Quadri e cabine elettriche**

Descrizione: 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. Possono essere del tipo a bassa tensione BT e a media tensione MT.

Quadri a bassa tensione

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. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

Quadri a media tensione

Definite impropriamente quadri elettrici, si tratta delle cabine elettriche in muratura per il contenimento delle apparecchiature di MT. Le strutture prefabbricate a elementi componibili in cemento armato vibrato possono essere suddivise in:

- cabine a elementi monolitici;
- cabine a lastre e pilastri;
- cabine a lastre con pilastro incorporate di altezza fino a 3 metri, con pareti interne senza sporgenza di pilastri e installazione su platea continua.

Modalità d'uso: 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.

### **Anomalie**

Corto circuiti

Difetti agli interruttori

Difetti di taratura

Disconnessione dell'alimentazione

Surriscaldamento

### **Controlli**

Controllo generale

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

### **Interventi**

Sostituzioni

## **Elemento: 19.36**

### **Cablaggio e accessori**

Descrizione: Rientrano in questa categoria:

- cavi per connessioni tra moduli e generatore inverter;
- cavi per connessione tra inverter e punto di consegna;

- tubo di protezione isolante rigido in PVC per condutture;
- rete di terra.

### Anomalie

Cortocircuito

Surriscaldamento

Disconnessione dall'alimentatore

### Controlli

Ispezione visiva

L'ispezione visiva ha il compito di:

- verificare l'integrità dei cavi elettrici, posizionati a vista, per individuare danneggiamenti, bruciature, abrasioni, deterioramento dell'isolante;
- verificare lo stato dei contatti e serraggio dei morsetti.

### Interventi

Sostituzioni

## Elemento: 19.37

### Fusibili

Descrizione: I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie:

- fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto;
- fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il relè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

### Anomalie

Depositi vari

Difetti di funzionamento

Umidità

### Controlli

Controllo generale

Verificare la corretta posizione ed il tipo di fusibile installato. Controllare che le connessioni siano efficienti e pulite.

### Interventi

Pulizia

Sostituzione fusibili

## Elemento: 19.38

### Interruttori

Descrizione: Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF<sub>6</sub> 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.

### Anomalie

Anomalie dei contatti ausiliari

Anomalie delle molle e degli sganciatori

Cortocircuiti

Difetti di taratura

Disconnessione dell'alimentazione

Surriscaldamento

### Controlli

Controllo generale

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

## Interventi

Sostituzione interruttore

## Unità Tecnologica: 20

### Impianto di trasporto verticale

L'impianto di trasporto verticale è l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di trasportare persone e/o cose. Generalmente è costituito 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 (ai sensi del D.P.R. 162/99) 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;
- 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;
- organismi abilitati dalla legge.

## Componenti dell'unità tecnologica

### 20.39 - Cabina

### 20.40 - Macchinari elettromeccanici

## Elemento: 20.39

### Cabina

Descrizione: 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 d'uso: 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.

### Anomalie

Difetti ai meccanismi di leveraggio

Difetti di lubrificazione

### Controlli

Controllo generale

Verificare lo stato generale della cabina ed in particolare le serrature, i sistemi di bloccaggio ed i leveraggi delle porte. Controllare che gli interruttori di fine corsa e di piano siano perfettamente funzionanti.

### Interventi

Pulizia pavimento e pareti della cabina

Sostituzione elementi della cabina

Lubrificazione meccanismi di leveraggio

## Elemento: 20.40

### Macchinari elettromeccanici

Descrizione: 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 d'uso: 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.

### **Anomalie**

Difetti degli ammortizzatori

Difetti dei contatti

Difetti dei dispositivi di blocco

Difetti del limitatore di velocità

Difetti del paracadute

Difetti di alimentazione di energia elettrica

Difetti di isolamento

Diminuzione di tensione

### **Controlli**

Controllo generale

Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche, delle cinghie e delle pulegge.

Verificare l'efficienza del paracadute, del limitatore di velocità e degli apparati di sicurezza.

### **Interventi**

Lubrificazione

Sostituzione



# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: ALESSANDRIA DELLA ROCCA

Provincia di: AGRIGENTO

## MANUALE DI MANUTENZIONE

(Articolo 38 D.P.R. 207/2010)

Oggetto: Lavori di completamento e ristrutturazione dell'Istituto Comprensivo ed adeguamento alle normative di sicurezza e alla verifica di vulnerabilità sismica

Committente: Comune di Alessandria della Rocca

IL TECNICO



## Il Manuale di Manutenzione

Il Manuale di Manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- La collocazione dell'intervento delle parti menzionate;
- La rappresentazione grafica;
- La descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- Il livello minimo delle prestazioni;
- Le anomalie riscontrabili;
- Le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- Le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

[D.P.R. 207/2010, Art. 38, comma 5 e 6]

- 01 - Strutture in sottosuolo
- 02 - Strutture di elevazione
- 03 - Coperture inclinate
- 04 - Pareti esterne
- 05 - Rivestimenti esterni
- 06 - Infissi esterni
- 07 - Pareti interne
- 08 - Solai
- 09 - Pavimentazioni esterne
- 10 - Pavimentazioni interne
- 11 - Scale e rampe
- 12 - Impianto antincendio
- 13 - Impianto di climatizzazione
- 14 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
- 15 - Impianto di illuminazione
- 16 - Impianto di messa a terra
- 17 - Impianto di smaltimento acque meteoriche
- 18 - Impianto di smaltimento acque reflue
- 19 - Impianto elettrico
- 20 - Impianto di trasporto verticale

### Unità Tecnologica: 01

#### Strutture in sottosuolo

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

#### Componenti dell'unità tecnologica

##### 01.01 - Strutture di fondazione

##### 01.02 - Strutture di contenimento

#### Elemento: 01.01

##### Strutture di fondazione

Descrizione: Insieme di elementi tecnici di un sistema edilizio con la funzione di sostenere i carichi agenti sugli stessi, diffondendoli al terreno sottostante.

Modalità d'uso: Non pregiudicare l'integrità delle strutture. Analisi periodica dello stato delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

#### Anomalie

##### Cedimenti

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

##### Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

## Lesioni

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

Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

## Prestazioni

Resistenza meccanica

Requisiti: Le strutture in fondazione devono contrastare in modo efficace le azioni di possibili sollecitazioni.

Livelli minimi: Per un'analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le strutture in fondazione si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti legislativi:

- NTC2008 - "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"

- Norme UNI.

## Controlli

Controllo struttura

Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

## Interventi

Interventi sulle strutture

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

Cadenza :Occorrenza

## Elemento: 01.02

### Strutture di contenimento

Descrizione: Si definiscono strutture di contenimento, l'insieme degli elementi tecnici, verticali od orizzontali, aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno.

Modalità d'uso: Verificare la comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di disgregazione del materiale, fessurazione, ecc.

### Anomalie

Bolle d'aria

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

Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

Disgregazione

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

Distacco

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

Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di cripto-efflorescenza o subefflorescenza.

Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

Fessurazioni

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

Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

Penetrazione di umidità

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

Presenza di vegetazione

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

Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriiformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

Scheggiature

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

### **Prestazioni**

Resistenza meccanica

Requisiti: Le strutture di contenimento devono contrastare in modo efficace le azioni di possibili sollecitazioni.

Livelli minimi: Per un'analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le strutture di contenimento si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti legislativi:

- NTC 2008 - "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"

- Norme UNI

Resistenza al gelo

Requisiti: Le strutture di contenimento non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

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

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI

### **Controlli**

Controllo struttura

Controllare l'integrità delle strutture verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

Cadenza :Occorrenza

Tipologia di controllo:

### **Interventi**

Interventi sulle strutture

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

Cadenza :Occorrenza

## **Unità Tecnologica: 02**

### **Strutture di elevazione**

Si definiscono strutture di elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno.

### **Componenti dell'unità tecnologica**

02.03 - Strutture orizzontali o inclinate

02.04 - Strutture verticali

## Elemento: 02.03

### Strutture orizzontali o inclinate

Descrizione:Le strutture orizzontali o inclinate sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere orizzontalmente i carichi agenti, trasmettendoli ad altre parti strutturali ad esse collegate. Le strutture di elevazione orizzontali o inclinate a loro volta possono essere suddivise in: strutture per impalcati piani; strutture per coperture inclinate.

Modalità d'uso: Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

### Anomalie

#### Bolle d'aria

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

#### Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

#### Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

#### Disgregazione

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

#### Distacco

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

#### Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di cripto-efflorescenza o subefflorescenza.

#### Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

#### Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

#### Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### Fessurazioni

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

#### Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

#### Penetrazione di umidità

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

#### Polverizzazione

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

#### Presenza di vegetazione

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

#### Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

#### Scheggiature

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

### Prestazioni

#### Resistenza meccanica

Requisiti: Le strutture in elevazione devono contrastare in modo efficace le azioni di possibili sollecitazioni.

Livelli minimi: Per i livelli prestazionali minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti legislativi:

- D. M. 14-01-2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"

- Norme UNI

Resistenza agli agenti aggressivi

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

Livelli minimi: Il D.M. 9.1.1996 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive.

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI

Resistenza al fuoco

Requisiti: La resistenza al fuoco è definita come il tempo necessario affinché la struttura raggiunga uno dei due stati limite di stabilità e di integrità, in corrispondenza dei quali non è più in grado sia di reagire ai carichi applicati sia di impedire la propagazione dell'incendio.

Livelli minimi: In particolare gli elementi costruttivi delle strutture orizzontali devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito:

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.

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI

### **Controlli**

Controllo struttura

Controllare l'integrità delle strutture rilevando la presenza di eventuali anomalie. Controllare lo stato del calcestruzzo (degrado ed eventuali processi di carbonatazione).

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

### **Interventi**

Interventi sulle strutture

Gli interventi di riparazione delle strutture variano a secondo del tipo di anomalia rilevata e vanno eseguiti dopo un'accurata diagnosi delle cause del difetto accertato eseguita da tecnici specializzati.

Cadenza :Occorrenza

## **Elemento: 02.04**

### **Strutture verticali**

Descrizione:Le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture di elevazione verticali a loro volta possono essere suddivise in: strutture a telaio; strutture ad arco; strutture a pareti portanti.

Modalità d'uso: Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista.

Riscontro di eventuali anomalie.

### **Anomalie**

Bolle d'aria

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

Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

Disgregazione

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

Distacco

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

Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

Fessurazioni

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

## **Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

### **Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

### **Penetrazione di umidità**

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

### **Polverizzazione**

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

### **Presenza di vegetazione**

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

### **Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

### **Scheggiature**

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

## **Prestazioni**

### **Resistenza meccanica**

Requisiti: Le strutture in elevazione devono contrastare in modo efficace le azioni di possibili sollecitazioni.

Livelli minimi: Per i livelli prestazionali minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### **Riferimenti legislativi:**

- D. M. 14-01-2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"

- Norme UNI.

### **Resistenza agli agenti aggressivi**

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

Livelli minimi: Il D.M. 9.1.1996 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive.

### **Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI.

### **Resistenza al fuoco**

Requisiti: La resistenza al fuoco è definita come il tempo necessario affinché la struttura raggiunga uno dei due stati limite di stabilità e di integrità, in corrispondenza dei quali non è più in grado sia di reagire ai carichi applicati sia di impedire la propagazione dell'incendio.

Livelli minimi: La resistenza al fuoco è definita come il tempo necessario affinché la struttura raggiunga uno dei due stati limite di stabilità e di integrità, in corrispondenza dei quali non è più in grado sia di reagire ai carichi applicati sia di impedire la propagazione dell'incendio.

### **Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI

## **Controlli**

### **Controllo struttura**

Controllare l'integrità delle strutture rilevando la presenza di eventuali anomalie. Controllare lo stato del calcestruzzo (degrado ed eventuali processi di carbonatazione).

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

## **Interventi**

### **Interventi sulle strutture**

Gli interventi di riparazione delle strutture variano a secondo del tipo di anomalia rilevata e vanno eseguiti dopo un'accurata diagnosi delle cause del difetto accertato eseguita da tecnici specializzati.

Cadenza :Occorrenza

## **Unità Tecnologica: 03**

### **Coperture inclinate**

Insieme degli elementi tecnici orizzontali o suborizzontali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso dallo spazio esterno sovrastante. Le coperture inclinate (coperture discontinue) sono caratterizzate dalle soluzioni di continuità dell'elemento di tenuta all'acqua e necessitano per un corretto funzionamento di una pendenza minima del piano di posa che dipende dai componenti utilizzati e dal clima di riferimento. L'organizzazione e la scelta dei vari strati funzionali nei diversi schemi di funzionamento della copertura consente di definire la qualità della copertura e soprattutto i requisiti prestazionali. Gli elementi e i strati funzionali si possono raggruppare in: elemento di collegamento; elemento di supporto; elemento di tenuta; elemento portante; elemento isolante; strato di barriera al vapore; strato di ripartizione dei carichi; strato di protezione; strato di tenuta all'aria; strato di ventilazione; ecc.

## Componenti dell'unità tecnologica

### 03.05 - Canali di gronda e pluviali

### 03.06 - Strato di tenuta in tegole

#### Elemento: 03.05

#### Canali di gronda e pluviali

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

Modalità d'uso: Le pluviali vanno posizionate nei punti più bassi della copertura. In particolare lo strato impermeabile di rivestimento della corona del bocchettone non deve trovarsi a livello superiore del piano corrente della terrazza. Per ovviare al problema viene ricavata intorno al pluviale una sezione con profondità di 1 - 2 cm. Particolare attenzione va posta al numero, al dimensionamento (diametro di scarico) ed alla disposizione delle pluviali in funzione delle superfici di copertura servite. I fori dei bocchettoni devono essere provvisti di griglie parafoglie e paraghiaia removibili. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. In particolare è opportuno effettuare controlli generali degli elementi di deflusso in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso la loro integrità. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione.

#### Anomalie

##### Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

##### Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

##### Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

##### Disgregazione

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

##### Difetti di ancoraggio, di raccordo, ecc.

Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.

##### Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

##### Errori di pendenza

Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

##### Penetrazione e ristagni d'acqua

Comparsa di macchie da umidità e/o gocciolamento localizzato in prossimità del soffitto e negli angoli per cause diverse quali: invecchiamento dello strato impermeabilizzante con rottura della guaina protettiva; rottura o spostamenti degli elementi di copertura; ostruzione delle linee di deflusso acque meteoriche.

##### Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

##### Rottura

Rottura degli elementi costituenti il manto di copertura.

##### Mancanza elementi

Assenza di elementi della copertura

#### Prestazioni

##### Ventilazione

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

Livelli minimi:Il sottotetto dovrà essere dotato di aperture di ventilazione con sezione => ad 1/500 della superficie coperta o comunque di almeno 10 cm, ripartite tra i due lati opposti della copertura ed il colmo. Nel caso di coperture

discontinue deve comunque essere assicurata una microventilazione della superficie inferiore dell'elemento di tenuta.

Riferimenti legislativi: - Norme UNI

Controllo della regolarità geometrica

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

Livelli minimi:In particolare per i prodotti per coperture discontinue (tegole, coppi, lastre, ecc.) si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore, ortogonalità, ecc.):

- UNI 8091. Edilizia. Coperture. Terminologia geometrica;
- UNI 8635-4 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione dello spessore;
- UNI 8635-5 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della planarità;
- UNI 8635-7 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione del profilo;
- UNI 8635-2 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della lunghezza;
- UNI 8635-3 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della larghezza;
- UNI 8635-8 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della massa; convenzionale;
- UNI 8635-6. Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione dell'ortometria e della rettilineità dei bordi.

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Impermeabilità ai liquidi

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

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

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Resistenza al vento

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

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

Riferimenti legislativi:

- NTC2008
- Norme UNI

Resistenza all'acqua

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

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

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Isolamento termico

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

Livelli minimi: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.

Riferimenti legislativi:

- Legge 10/91;
- Norme UNI

Controllo della condensazione interstiziale

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

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

- UNI 10350. Componenti edilizi e strutture edilizie - Prestazioni igrotermiche - Stima della temperatura superficiale interna per evitare umidità critica superficiale e valutazione del rischio di condensazione interstiziale;
- UNI 10351. Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore;
- UNI EN 12086. Isolanti termici per edilizia - Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore acqueo.

Riferimenti legislativi:

- Legge 9.1.1991 n.10 (Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia);

- Norme UNI

Resistenza meccanica

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

Livelli minimi: Per i livelli minimi si prendono in considerazione le seguenti norme:

- UNI 8088. Lavori inerenti le coperture dei fabbricati - Criteri per la sicurezza;
- UNI 9183. Edilizia - Sistemi di scarico delle acque usate - Criteri di progettazione, collaudo e gestione;
- UNI 10724. Coperture - Sistemi di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche - Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione con elementi discontinui;
- UNI EN 607. Canali di gronda e relativi accessori di PVC non plastificato. Definizioni, requisiti e prove;
- UNI EN 612. Canali di gronda e pluviali di lamiera metallica. Definizioni, classificazioni e requisiti;
- UNI EN 1329-1. Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema;
- UNI EN 1462. Supporti per canali di gronda - Requisiti e prove;
- UNI EN 10169-2. Prodotti piani di acciaio rivestiti con materiale organico (nastri rivestiti) - Prodotti per edilizia per applicazioni esterne.

Riferimenti legislativi: - Norme UNI.

Controllo della condensazione superficiale

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

Livelli minimi: In tutte le superfici interne delle coperture, 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  $T_{si}$ , in considerazione di una temperatura esterna pari a quella di progetto, dovrà risultare con valore non inferiore ai  $14^{\circ}\text{C}$ .

Riferimenti legislativi:

- Legge 9.1.1991 n.10 (Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili); -

- Norme UNI

### Controlli

Controllo dello stato

Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di fenomeni meteorologici particolarmente intensi. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.

Cadenza :6 Mesi

### Interventi

Pulizia

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

Cadenza :6 Mesi

Reintegro canali di gronda e pluviali

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

Cadenza :5 Anni

### Elemento: 03.06

#### Strato di tenuta in tegole

Descrizione: Esso è caratterizzato da soluzioni di continuità dell'elemento di tenuta all'acqua. La funzione è legata alla pendenza minima del piano di posa che nel caso di manto di copertura in tegole varia in media del 33-35% a secondo dei componenti impiegati e dal clima.

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

#### Anomalie

Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

Delimitazione e scagliatura

Disgregazione in scaglie delle superfici.

Deposito superficiale

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.  
Difetti di ancoraggio, di raccordo, ecc.  
Difetti nella posa degli elementi costituenti il manto di copertura con conseguente errata sovrapposizione degli stessi e rischio di infiltrazioni di acqua piovana.  
Disgregazione  
Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.  
Dislocazione di elementi  
Spostamento degli elementi costituenti il manto di copertura dalla posizione di origine.  
Distacco  
Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.  
Efflorescenze  
Formazione cristalline sulle superfici, di colore biancastro, di sali solubili.  
Errori di pendenza  
Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.  
Fessurazioni, microfessurazioni  
Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.  
Imbibizione  
Assorbimento di acqua negli spessori porosi del materiale.  
Mancanza elementi  
Assenza di elementi della copertura.  
Patina biologica  
Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.  
Penetrazione e ristagni d'acqua  
Comparsa di macchie da umidità e/o gocciolamento localizzato in prossimità del soffitto e negli angoli per cause diverse quali: invecchiamento dello strato impermeabilizzante con rottura della guaina protettiva; rottura o spostamenti degli elementi di copertura; ostruzione delle linee di deflusso acque meteoriche.  
Presenza di vegetazione  
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.  
Rottura  
Rottura degli elementi costituenti il manto di copertura.

## Prestazioni

### Ventilazione

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

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

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Controllo della regolarità geometrica

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

Livelli minimi:In particolare per i prodotti per coperture discontinue (tegole, coppi, lastre, ecc.) si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore, ortogonalità, ecc.):

- UNI 8091. Edilizia. Coperture. Terminologia geometrica;
- UNI 8635-4 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione dello spessore;
- UNI 8635-5 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della planarità;
- UNI 8635-7 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione del profilo;
- UNI 8635-2 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della lunghezza;
- UNI 8635-3 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della larghezza;
- UNI 8635-8 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della massa; convenzionale;
- UNI 8635-6. Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione dell'ortometria e della rettilineità dei bordi.

Riferimenti legislativi: Norme UNI

### Impermeabilità ai liquidi

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

Livelli minimi:In particolare, per quanto riguarda i materiali costituenti l'elemento di tenuta, è richiesto che: le membrane per l'impermeabilizzazione devono resistere alla pressione idrica di 60 kPa per 24 ore, senza manifestazioni

di gocciolamenti o passaggi d'acqua; i prodotti per coperture discontinue del tipo tegole, lastre di cemento o fibrocemento, tegole bituminose e lastre di ardesia non devono presentare nessun gocciolamento se mantenuti per 24 ore sotto l'azione di una colonna d'acqua d'altezza compresa fra 10 e 250 mm, in relazione al tipo di prodotto impiegato. Gli altri strati complementari di tenuta devono presentare specifici valori d'impermeabilità.

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Resistenza al vento

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

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

Riferimenti legislativi:

- NTC 2008

- Norme UNI

Resistenza all'acqua

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

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

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Isolamento termico

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

Livelli minimi: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.

Riferimenti legislativi:

-Legge 10/91;

-Norme UNI

Controllo della condensazione interstiziale

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

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

- UNI 10350. Componenti edilizi e strutture edilizie - Prestazioni igrotermiche - Stima della temperatura superficiale interna per evitare umidità critica superficiale e valutazione del rischio di condensazione interstiziale;

- UNI 10351. Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore;

-UNI EN 12086. Isolanti termici per edilizia - Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore acqueo.

Riferimenti legislativi:

-Legge 9.1.1991 n.10 (Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia);

- Norme UNI

Controllo della condensazione superficiale

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

Livelli minimi:In tutte le superfici interne delle coperture, 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  $T_{si}$ , in considerazione di una temperatura esterna pari a quella di progetto, dovrà risultare con valore non inferiore ai  $14^{\circ}\text{C}$ .

Riferimenti legislativi:

-Legge 9.1.1991 n.10 (Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili);

- Norme UNI

Resistenza al gelo per strato di tenuta in tegole

Requisiti:Lo strato di tenuta in tegole della copertura non dovrà subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

Livelli minimi:I prodotti per coperture discontinue devono rispettare i parametri di conformità delle norme:

- UNI 8635-11 Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della gelività con cicli alterni;

- UNI 8635-12 Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della gelività con porosimetro;

- UNI EN 539-2 Tegole di laterizio per coperture discontinue - Determinazione delle caratteristiche fisiche - Prova di resistenza al gelo.

Riferimenti legislativi: Norme UNI

## Controlli

Controllo manto di copertura

Controllo dello stato generale della superficie. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie in particolare la presenza di vegetazione, depositi superficiali, alterazioni cromatiche. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di fenomeni meteorologici particolarmente intensi. Controllare la presenza di false pendenze e conseguenti

accumuli d'acqua.

Cadenza :12 Mesi

### **Interventi**

Pulizia manto di copertura

Rimozione di depositi di fogliame e detriti lungo i filari delle tegole ed in prossimità delle gronde e delle linee di deflusso delle acque meteoriche.

Cadenza :6 Mesi

Ripristino manto di copertura

Ripristino degli elementi di copertura e loro sostituzione se danneggiati con elementi analoghi. Corretto riposizionamento secondo la giusta sovrapposizione. Ripristino degli strati protettivi inferiori.

Cadenza :Occorrenza

### **Unità Tecnologica: 04**

#### **Pareti esterne**

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

### **Componenti dell'unità tecnologica**

04.07 - Murature in mattoni

04.08 - Murature in tufo

04.09 - Murature in pietra

#### **Elemento: 04.07**

##### **Murature in mattoni**

Descrizione:Una muratura composta in blocchi di mattoni o blocchi disposti in corsi successivi e collegati mediante strati orizzontali di malta.

Modalità d'uso:Non compromettere l'integrità delle pareti. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista.

Riscontro di eventuali anomalie.

##### **Anomalie**

Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

Crosta

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

Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

Deposito superficiale

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

Polverizzazione

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

Pitting

Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.

Disgregazione

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

Distacco

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

Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

**Fessurazioni**

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

**Macchie e graffiti**

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

**Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

**Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

**Penetrazione di umidità**

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

**Presenza di vegetazione**

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

**Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

## **Prestazioni**

**Isolamento termico**

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

Livelli minimi: 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.

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI.

**Permeabilità all'aria**

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

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

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI.

**Resistenza meccanica**

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

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

Riferimenti legislativi:

- D. M. 14-01-2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"

- Norme UNI.

## **Controlli**

**Controllo facciata**

Controllo della facciata e dello stato dei corsi di malta. controllo di eventuali anomalie.

Cadenza :3 Anni

Tipologia di controllo:

## **Interventi**

**Reintegro**

Reintegro dei corsi di malta con materiali idonei all'impiego e listellatura degli stessi se necessario

Cadenza :15 Anni

**Pulizia**

Pulizia della facciata mediante spazzolatura degli elementi.

Cadenza :Occorrenza

**Sostituzione**

Sostituzione dei mattoni rotti, mancanti o comunque rovinati con elementi analoghi.

Cadenza :40 Anni

## **Elemento: 04.08**

### **Murature in tufo**

Descrizione: Muratura composta da blocchi di tufo fissati da malte cementizie

Modalità d'uso: Non compromettere l'integrità delle pareti; periodicamente effettuare un controllo a vista per il riscontro di eventuali anomalie.

#### **Anomalie**

Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo di spessore variabile.

Distacco

Distacco di parti del blocco di tufo e della malta cementizia.

Erosione

Erosione della parte superficiale del blocco di tufo, come conseguenza degli agenti atmosferici o per effetto di agenti chimici sbagliati.

Polverizzazione

Polverizzazione del blocco di tufo a causa degli agenti atmosferici o per contatto con prodotti chimici.

#### **Prestazioni**

Resistenza meccanica

Requisiti: Le pareti in blocchi di tufo devono resistere ad eventuali rotture causate da sollecitazioni esterne.

Livelli minimi: I materiali costruttivi devono rispettare i requisiti minimi stabiliti dalla normativa vigente.

Riferimenti legislativi:

- NTC 2018

Isolamento termico

Requisiti: Le pareti realizzate in blocchi di tufo devono garantire il benessere termico ed evitare le dispersioni termiche.

Livelli minimi: La realizzazione di tali pareti deve garantire le prestazioni energetiche previste dalla normativa vigente.

Riferimenti legislativi: Norme UNI

#### **Controlli**

Controllo a vista

Controllo a vista delle facciate realizzate con blocchi di tufo e malte cementizie per il fissaggio degli stessi.

Cadenza :Occorrenza

Tipologia di controllo:

#### **Interventi**

Pulizia blocchi

Pulizia delle pareti attraverso la spazzolatura dei blocchi

Cadenza :12 Anni

Sostituzione blocchi

Sostituzione dei blocchi di tufo danneggiati.

Cadenza :Occorrenza

#### **Elemento: 04.09**

#### **Murature in pietra**

Descrizione: Muratura realizzata con pietrame

Modalità d'uso: Non compromettere l'integrità delle pareti, controllo periodico a vista per il riscontro di eventuali anomalie.

#### **Anomalie**

Disgregazione

Disgregazioni delle pietre come conseguenza di agenti atmosferici o di sollecitazioni meccaniche.

Distacco

Distacco di parti notevoli dei blocchi di pietra in conseguenza di eventi straordinari (ad esempio esplosioni, azioni sismiche, etc.)

Patina

Formazione di patina biologica costituita da polveri, terricci, microrganismi.

#### **Prestazioni**

Resistenza meccanica

Requisiti: Le pareti devono essere realizzate in modo da resistere ad eventuali rotture, deformazioni, sollecitazioni esterne.

Livelli minimi: Le pareti realizzate in blocchi di pietra devono rispettare la normativa vigente in materia di norme tecniche.

Riferimenti legislativi: NTC 2008

Isolamento acustico

Requisiti: Le pareti realizzate in blocchi di pietra devono garantire l'isolamento acustico.

Livelli minimi: Tali pareti devono garantire il rispetto delle norme sull'impatto acustico, ovvero devono garantire un elevato di isolamento acustico degli ambienti interni rispetto ai rumori provenienti dall'esterno.

Riferimenti legislativi:

- NTC 2008

- Norme UNI

### **Controlli**

Controllo generale a vista

Ispezione a vista delle pareti realizzate in blocchi di pietra con lo scopo di evidenziare eventuali anomalie.

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

### **Interventi**

Sostituzione blocchi

Sostituzione dei blocchi rovinati

Cadenza :Occorrenza

## **Unità Tecnologica: 05**

### **Rivestimenti esterni**

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

## **Componenti dell'unità tecnologica**

05.10 - Intonaco

05.11 - Rivestimenti in laterizio

05.12 - Tinteggiature

### **Elemento: 05.10**

#### **Intonaco**

Descrizione: Si tratta di un sottile strato di malta la cui funzione è quella di rivestimento nelle strutture edilizie. Svolge inoltre la funzione di protezione, delle strutture, dall'azione degradante degli agenti atmosferici e dei fattori ambientali è allo stesso tempo protettiva e decorativa. Il rivestimento a intonaco è comunque una superficie che va rinnovata periodicamente e in condizioni normali esso fornisce prestazioni accettabili per 20 - 30 anni.

La malta per intonaco è costituita da leganti (cemento, calce idraulica, calce aerea, gesso) e da un inerte (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 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 d'uso: 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.

#### **Anomalie**

Disgregazione

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

Distacco

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

Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

Fessurazioni

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

Macchie e graffi

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

Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

Penetrazione di umidità

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

Presenza di vegetazione

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

Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

Attacco biologico

Attacco biologico di funghi, licheni, muffe o insetti con relativa formazione di macchie e depositi sugli strati superficiali.

Bolle d'aria

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

Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie dell'intonaco.

Scheggiature

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

Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

Crosta

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

Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

Deposito superficiale

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

Polverizzazione

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

Pitting

Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.

Prestazioni

Resistenza agli attacchi biologici

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

Livelli minimi: 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: a)funghi: -; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.

**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: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.

**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: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -;

**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: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.  
CLASSE DI RISCHIO: 5;

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

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.

Riferimenti legislativi: Norme UNI.

Resistenza agli urti

Requisiti: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.

Livelli minimi: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.

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Regolarità delle finiture

Requisiti: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.

Livelli minimi: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..

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI

- Direttive Comuni

Resistenza meccanica

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

Livelli minimi: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.

Riferimenti legislativi:

-Norme UNI.

Tenuta all'acqua

Requisiti: 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.

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

Riferimenti legislativi:

-Norme UNI.

Controlli

Controllo generale delle parti a vista

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

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

Controllo funzionalità

Controllare la funzionalità dell'intonaco attraverso l'uso di strumenti il cui impiego è da definire in relazione all'oggetto

specifico del controllo e dal tipo di intonaco (analisi fisico-chimiche su campioni, analisi stratigrafiche, sistemi di rilevamento umidità, carotaggi per controllo aderenza, prove sclerometriche per la valutazione delle caratteristiche di omogeneità, monitoraggi per verificare la presenza di sali, indagini endoscopiche, ecc.).

Cadenza :Occorrenza

Tipologia di controllo:

Interventi

Pulizia delle superfici

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.

Cadenza :Occorrenza

Sostituzione delle parti più soggette ad usura

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.

Cadenza :Occorrenza

## Elemento: 05.11

### Rivestimenti in laterizio

Descrizione: I laterizi utilizzati devono essere privi di difetti, avere colore omogeneo. Durante la messa in opera dei laterizi occorre garantire il regolare allineamento degli stessi, l'utilizzo di malte cementizie per il fissaggio di ottima qualità al fine di garantire la resistenza al gelo e la tenuta all'acqua.

Modalità d'uso: Periodicamente occorre controllare le superfici del rivestimento, al fine di individuare tempestivamente le anomalie e procedere con gli interventi.

### Anomalie

#### Polverizzazione

Polverizzazione superficiale dei laterizi

Distacco

Distacco di piccole/medie parti dei laterizi.

Umidità

Formazione di macchie di umidità a causa dell'infiltrazione di acqua

Fessurazioni

Fessurazioni e rotture sia dei laterizi che delle malte cementizie utilizzate per la posa degli stessi.

Prestazioni

Isolamento termico

Requisiti: I rivestimenti devono garantire le migliori prestazioni energetiche interne all'edificio. Riducendo al minimo i fenomeni di condensazione superficiale.

Livelli minimi: Le prestazioni energetiche devono rispettare i requisiti minimi stabiliti dalla normativa vigente.

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Resistenza meccanica

Requisiti: I rivestimenti realizzati in laterizi dovranno limitare la manifestazione di eventuali rotture, causate da sollecitazioni esterne.

Livelli minimi: I materiali utilizzati devono rispettare i requisiti minimi stabiliti dalla normativa vigente.

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Resistenza all'acqua

Requisiti: I rivestimenti devono essere realizzati in modo da impedire alle acque meteoriche di provocare macchie di umidità e la formazione di muffe.

Livelli minimi: I materiali utilizzati devono rispettare i requisiti minimi stabiliti dalla normativa vigente

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Controlli

Controllo generale a vista

Controllo periodico a vista, volto a verificare lo stato di conservazione superficiale, con lo scopo di verificare eventuali erosioni, usura alterazione del colore.

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

Interventi

Pulizia

Pulizia della parte superficiale del rivestimento, volta ad eliminare sporco e polveri.

Cadenza :1 Anni

Ripristino strati protettivi

Ripristino degli strati protettivi, con l'utilizzo di sostanze antimuffa ed antimacchia.

Cadenza :2 Anni  
Sostituzione elementi danneggiati  
Sostituzione dei laterizi eccessivamente usurati o rotti.  
Cadenza :2 Anni

## Elemento: 05.12

### Tinteggiature

Descrizione: Tinteggiatura degli ambienti esterni. I prodotti da utilizzare devono essere specifici per l'esterno.

Modalità d'uso: Periodicamente occorre verificare l'integrità delle superfici tinteggiate, per evidenziare eventuali anomalie (presenza di macchi, muffe, rigonfiamenti, etc.)

### Anomalie

#### Bolle d'aria

Alterazione della superficie per la formazione di bolle d'aria al momento della tinteggiatura.

Decolorazione

Alterazione del colore della tinteggiatura

Distacco

Distacco e disgregazione di parti tinteggiate

Muffa e Umidità

Formazione di macchie di muffa e di umidità in conseguenza di infiltrazioni di acqua.

Prestazioni

Resistenza agli agenti aggressivi

Requisiti: Le parti tinteggiate devono essere opportunamente trattate al fine di proteggerle dagli agenti chimici e dagli agenti atmosferici.

Livelli minimi: I materiali utilizzati devono rispettare i requisiti stabiliti dalla normativa vigente

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Controlli

Controllo generale a vista

Controllo a vista delle superfici tinteggiate, per verificare il grado di usura e procedere con gli interventi

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

Interventi

Ritinteggiatura

Ritinteggiatura delle parti di superfici danneggiate dagli agenti atmosferici, scolorite, etc.

Cadenza :Occorrenza

## Unità Tecnologica: 06

### 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.

## Componenti dell'unità tecnologica

### 06.13 - Serramenti in alluminio

#### Elemento: 06.13

#### Serramenti in alluminio

Descrizione: Serramenti realizzati in alluminio o acciaio zincato. Questi infissi possono essere di colorazioni differenti e richiedono minore manutenzione rispetto ad altre tipologie.

Modalità d'uso: Pianificare attività di manutenzioni periodiche, volte alla rimozioni di sporco e polveri che possono danneggiare le guarnizioni e gli organi di manovra.

### Anomalie

#### Condensa

Formazione di condensa sulle parti superficiali

Deformazione

Deformazione degli infissi a causa degli agenti atmosferici

Rottura

Rottura delle cerniere, delle aste e degli altri meccanismi

Prestazioni

Resistenza al vento

Requisiti: Gli infissi in alluminio devono resistere all'azione del vento, in modo da garantire la loro efficienza nel

tempo.

Livelli minimi: I livelli minimi dipendono dalle prove sui materiali effettuate in laboratorio.

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Resistenza alle intrusioni

Requisiti: Gli infissi esterni devono essere tali da resistere ai tentativi di intrusione di persone e/o animali indesiderati.

Livelli minimi: Gli infissi devono essere progettati e realizzati secondo le norme UNI

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Controlli

Controllo generale a vista

Controllo generale a vista volto a verificare il grado di usura degli infissi.

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

Controllo cerniere e altro

Controllo generale alle cerniere, alle serrature ed ai vari organi di movimentazione.

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

Interventi

Pulizia

Pulizia delle parti superficiali per rimuovere strati di polveri e sporco.

Cadenza :

Lubrificazione serramenti

Lubrificazione dei serramenti, delle cerniere e degli altri meccanismi di movimento

Cadenza :12 Mesi

Sostituzioni

Sostituzione di elementi rotti, deformati, o malfunzionanti.

Cadenza :Guasto

## Unità Tecnologica: 07

### Pareti interne

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

## Componenti dell'unità tecnologica

### 07.14 - Tramezzi in laterizio

#### Elemento: 07.14

#### Tramezzi in laterizio

Descrizione: 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 d'uso: Non compromettere l'integrità delle pareti

#### Anomalie

#### Disgregazione

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

Distacco

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

Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di cripto-efflorescenza o subefflorescenza.

Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

Fessurazioni

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

Macchie e graffiti

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

Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Penetrazione di umidità

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

Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

Polverizzazione

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

Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

Scheggiature

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

Prestazioni

Regolarità delle finiture

Requisiti: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.

Livelli minimi: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..

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Resistenza agli urti

Requisiti: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.

Livelli minimi: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.

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Resistenza meccanica per tramezzi in laterizio

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

Livelli minimi: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 comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti legislativi:

- D. M. 14-01-2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"

- Norme UNI

Controlli

Controllo generale delle parti a vista

Controllo del grado di usura delle parti in vista e di eventuali anomalie (distacchi, fessurazioni, rotture, rigonfiamenti, ecc.).

Cadenza :12 Mesi

Interventi

Pulizia

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

Cadenza :Occorrenza

Riparazione

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

Cadenza :Occorrenza

## Unità Tecnologica: 08

### Solai

I solai rappresentano il limite di separazione tra gli elementi spaziali di un piano e quelli del piano successivo. Dal punto di vista strutturale i solai devono assolvere alle funzioni di: sostegno del peso proprio e dei carichi accidentali; di collegamento delle pareti perimetrali. Inoltre debbono assicurare una coibenza acustica soddisfacente; assicurare una buona coibenza termica; avere una adeguata resistenza. Una classificazione dei numerosi solai può essere fatta in base al loro funzionamento statico o in base ai materiali che li costituiscono.

### Componenti dell'unità tecnologica

08.15 - Solai in c.a. e laterizio

08.16 - Solai misti

### Elemento: 08.15

#### Solai in c.a. e laterizio

Descrizione:Si tratta di solai misti realizzati in c.a. e laterizi speciali (pignatte, volterrane, tavelle), gettati in opera. Rispetto ai solai in c.a. presentano caratteristiche maggiori di coibenza, di isolamento acustico e di leggerezza.

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

#### Anomalie

##### Disgregazione

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

Distacco

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

Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

Fessurazioni

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

Lesioni

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

Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Penetrazione di umidità

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

Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti

Le pavimentazioni presentano zone con avvallamenti e pendenze anomale che ne pregiudicano la planarità. Nei casi più gravi sono indicatori di dissesti statici e di probabile collasso strutturale.

Prestazioni

Controllo della freccia massima

Requisiti:La freccia di inflessione di un solaio costituisce il parametro attraverso il quale viene giudicata la deformazione sotto carico e la sua elasticità.

Livelli minimi:Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati secondo le norme vigenti.

Riferimenti legislativi:

- D. M. 14-01-2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"

Regolarità delle finiture

Requisiti:I materiali costituenti i solai devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, distacchi,

ecc. e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Livelli minimi: Essi variano in funzione dei materiali utilizzati per i rivestimenti superficiali.

Riferimenti legislativi: - Norme UNI

- Direttive Comuni

Resistenza meccanica

Requisiti: I solai devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Livelli minimi: Le prestazioni sono generalmente affidate allo strato o elementi portanti. I parametri di valutazione della prestazione possono essere il sovraccarico ammissibile espresso in daN oppure la luce limite di esercizio espresso in m.

Riferimenti legislativi:

- D. M. 14-01-2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"

- Norme UNI

Isolamento termico per solai in c.a. e laterizio

Requisiti: La prestazione di isolamento termico è da richiedere quando il solaio separa due ambienti sovrapposti nei quali possono essere presenti stati termici differenti. Si calcola in fase di progetto attraverso il calcolo della termotrasmissione.

Livelli minimi: Un solaio per edilizia residenziale con strato portante in conglomerato cementizio armato precompresso con  $s=20$  cm ha una termotrasmissione di  $1,52 - 1,62 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Riferimenti legislativi:

- Legge 9.1.1991 n.10 (Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia);

- Norme UNI

Controlli

Controllo strutture

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

Cadenza :12 Mesi

Interventi

Consolidamento solaio

Consolidamento del solaio in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti architettonici di destinazione o dei sovraccarichi.

Cadenza :Occorrenza

Ripresa puntuale fessurazioni

Ripresa puntuale delle fessurazioni e rigonfiamenti localizzati nei rivestimenti.

Cadenza :Occorrenza

Ritinteggiatura del soffitto

Ritinteggiature delle superfici del soffitto con nuove pitture previa carteggiatura e sverniciatura, stuccatura di eventuali microfessurazione e/o imperfezioni 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.

Cadenza :Occorrenza

Sostituzione della barriera al vapore

Sostituzione della barriera al vapore

Cadenza :Occorrenza

Sostituzione della coibentazione.

Sostituzione della coibentazione.

Cadenza :Occorrenza

## Elemento: 08.16

### Solai misti

Descrizione: Solai misti realizzati con travetti precompressi intervallati da pignatte o tavelle gettati in opera.

Modalità d'uso: Controllo periodico con lo scopo di evidenziare eventuali anomalie

### Anomalie

#### Disgregazione

Disgregazione di granuli di piccole dimensioni a causa di sollecitazioni meccaniche esterne

Esposizione dei ferri di armatura

Distacco della parte di calcestruzzo che copre i ferri di armatura a causa degli agenti atmosferici.

Lesioni

Formazione di lesioni nella parte di calcestruzzo armato.

Umidità

Formazione di macchie di umidità in conseguenza a infiltrazioni di acqua

Prestazioni

## Isolamento Termico

Requisiti: L'isolamento termico deve essere realizzato soprattutto quando il solaio separa due ambienti sovrapposti con stati termici differenti.

Livelli minimi: I materiali utilizzati per l'isolamento termico devono essere conformi alla normativa vigente in materia di risparmio energetico

Riferimenti legislativi: Norme UNI

### Controlli

Ispezione generale a vista

Controllo generale a vista volto a controllare la formazione di fessurazioni, lesioni o altre anomalie.

Cadenza :Occorrenza

Tipologia di controllo:

Interventi

Consolidamento

Consolidamento del solaio in seguito a dissesti e cedimenti causati da eventi straordinari (assestamenti,etc)

Cadenza :Occorrenza

Ripresa fessurazioni

Ripresa delle fessurazioni di lieve entità

Cadenza :Occorrenza

## Unità Tecnologica: 09

### Pavimentazioni esterne

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

## Componenti dell'unità tecnologica

### 09.17 - Rivestimenti cementizi-bituminosi

#### Elemento: 09.17

#### Rivestimenti cementizi-bituminosi

Descrizione: Si tratta di pavimentazioni che trovano generalmente il loro impiego in luoghi di servizio, se il rivestimento cementizio è del tipo semplice; in ambienti industriali, sportivi, ecc. se il rivestimento cementizio è del tipo additivato. Tra le tipologie di rivestimenti cementizi per esterni si hanno: il battuto comune di cemento; i rivestimenti a strato incorporato antiusura; rivestimento a strato riportato antiusura; rivestimenti con additivi bituminosi; rivestimenti con additivi resinosi. A secondo delle geometrie delle pavimentazioni da realizzare, si possono eseguire rivestimenti in elementi in strisce di larghezza variabile.

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

#### Anomalie

##### Alterazione cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

Degrado sigillante

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

Deposito superficiale

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

Disgregazione

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

Distacco

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

Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

Macchie e graffiti

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

Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Perdita di elementi

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

Scheggiature

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

Prestazioni

Resistenza meccanica

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

Livelli minimi:la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm<sup>2</sup> per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm<sup>2</sup> per la media.

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Regolarità delle finiture

Requisiti: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.

Livelli minimi:Sulle dimensioni nominali e' ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza +/-15% per il singolo massello e +/-10% sulle medie.

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Resistenza agli agenti aggressivi

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

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

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Controlli

Controllo generale delle parti a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffiti, presenza di vegetazione, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).

Cadenza :12 Mesi

Interventi

Pulizia delle superfici

Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, e con detergenti appropriati.

Cadenza :5 Anni

Ripristino degli strati protettivi

Ripristino degli strati protettivi, previa accurata pulizia delle superfici, con soluzioni chimiche appropriate antimacchia, qualora il tipo di elemento lo preveda, che non alterino le caratteristiche fisico-chimiche dei materiale ed in particolare di quelle visive cromatiche.

Cadenza :5 Anni

Sostituzione degli elementi degradati

Sostituzione di elementi, lastre, listelli di cornice o accessori usurati o rotti con altri analoghi.

Cadenza :Occorrenza

## Unità Tecnologica: 10

### 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, ecc..

## Componenti dell'unità tecnologica

### 10.18 - Rivestimenti ceramici

#### Elemento: 10.18

#### Rivestimenti ceramici

Descrizione: Si tratta di rivestimenti che trovano il loro impiego nell'edilizia residenziale, ospedaliera, scolastica, industriale, ecc.. Le varie tipologie si differenziano per aspetti quali: materie prime e composizione dell'impasto; caratteristiche tecniche prestazionali; tipo di finitura superficiale; ciclo tecnologico di produzione; tipo di formatura; colore. Tra i tipi più diffusi di rivestimenti ceramici presenti sul mercato troviamo: cotto; cottoforte; monocottura rossa; monocottura chiara; monocotture speciali; gres rosso; gres ceramico; klinker, tutti di formati, dimensioni, spessori vari e con giunti aperti o chiusi e con o meno fughe. La posa può essere eseguita mediante l'utilizzo di malte o di colle.

Modalità d'uso: Per i rivestimenti ceramici la scelta del prodotto va fatta in funzione dell'ambiente di destinazione. Inoltre altrettanto rilevante risulta la posa in opera che è preferibile affidare ad imprese specializzate del settore. La manutenzione quindi varia a secondo del prodotto. In genere la pulibilità delle piastrelle è maggiore se maggiore è la compattezza e l'impermeabilità. Allo stesso modo le piastrelle smaltate a differenza di quelle non smaltate saranno più pulibili. Con il tempo l'usura tende alla formazione di microporosità superficiali compromettendo le caratteristiche di pulibilità. Per ambienti pubblici ed industriale è consigliabile l'impiego di rivestimenti ceramici non smaltati, a basso assorbimento d'acqua, antisdrucchiolo e con superfici con rilievi. Importante è che dalla posa trascorrono almeno 30 giorni prima di sottoporre la pavimentazione a sollecitazioni. I controlli in genere si limitano ad ispezioni visive sullo stato superficiale dei rivestimenti, in particolare del grado di usura e di eventuali rotture o distacchi dalle superfici di posa.

#### Anomalie

##### Alterazione cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

##### Degrado sigillante

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

##### Deposito superficiale

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

##### Disgregazione

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

##### Distacco

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

##### Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

##### Fessurazioni

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

##### Macchie e graffi

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

##### Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

##### Perdita di elementi

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

##### Scheggiature

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

##### Sollevamento e distacco dal supporto

Sollevamento e distacco dal supporto di uno o più elementi della pavimentazione.

##### Prestazioni

##### Resistenza agli attacchi biologici

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

Livelli minimi: 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.

Riferimenti legislativi: Norme UNI

##### Regolarità delle finiture

Requisiti: 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.  
Livelli minimi: 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..

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Resistenza agli agenti aggressivi

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

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

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Resistenza meccanica

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

Livelli minimi: I livelli variano in funzione delle prove di laboratorio eseguite sui campioni:

- Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza a flessione e della forza di rottura (UNI EN ISO 10545-4);
- Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza all'urto mediante misurazione del coefficiente di restituzione (UNI EN ISO 10545-5);
- Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza all'abrasione profonda per piastrelle non smaltate (UNI EN ISO 10545-6);
- Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza all'abrasione superficiale per piastrelle smaltate (UNI EN ISO 10545-7).

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Controlli

Controllo generale delle parti a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura, di erosione e di brillantezza delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici e verifica della planarità generale. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffiti, abrasioni, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).

Cadenza :12 Mesi

Interventi

Pulizia delle superfici

Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, e con detergenti appropriati.

Cadenza :5 Anni

Pulizia e reintegro giunti

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

Cadenza :Occorrenza

Sostituzione degli elementi degradati

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.

Cadenza :Occorrenza

## Unità Tecnologica: 11

### Scale e rampe

Si tratta di strutture di collegamento inclinate costituite da strutture a piano inclinato e da strutture gradonate o a gradini la cui funzione è quella di raggiungere piani posti a quote diverse. Le strutture inclinate si possono dividere in: rampe a piano inclinato (con una pendenza fino all'8%); rampe gradonate, costituite da elementi a gradoni (con una pendenza fino a 20°); scale, formate da gradini con pendenze varie in rapporto alla loro funzione (scale esterne, scale di servizio, scale di sicurezza, ecc.). Le scale possono assumere morfologie diverse: ad una o più rampe; scale curve; scale ellittiche a pozzo; scale circolari a pozzo; scale a chiocciola. Le scale e rampe possono essere realizzate secondo molteplici conformazioni strutturali e in materiali diversi. Si possono avere strutture in acciaio; strutture in legno; strutture in murature; strutture in c.a.; strutture prefabbricate, ecc.

## Componenti dell'unità tecnologica

### 11.19 - Strutture in c.a.

#### Elemento: 11.19

##### Strutture in c.a.

Descrizione: Si tratta di scale o rampe con strutture costruite con getto in opera. La loro realizzazione fa riferimento a soluzioni tecniche quali solette rampanti, travi rampanti e travi a ginocchio.

Modalità d'uso: Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (fenomeni di disgregazione, fessurazioni, distacchi, esposizione delle armature, fenomeni di carbonatazione, ecc.). Interventi mirati al mantenimento

dell'efficienza degli elementi costituenti quali: rivestimenti di pedate e alzate, frontalini, balaustre, corrimano, sigillature, vernici protettive, saldature, ecc. e/o eventualmente alla loro sostituzione.

## Anomalie

### Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

### Polverizzazione

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

### Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

### Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

### Deposito superficiale

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

### Disgregazione

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

### Distacco

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

### Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

### Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

### Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

### Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

### Fessurazioni

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

### Macchie e graffi

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

### Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

### Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

### Penetrazione di umidità

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

### Presenza di vegetazione

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

### Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

### Scheggiature

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

### Prestazioni

#### Resistenza all'usura

Requisiti: I materiali di rivestimento di gradini e pianerottoli dovranno presentare caratteristiche di resistenza all'usura.

Livelli minimi: I rivestimenti dovranno possedere una resistenza all'usura corrispondente alla classe U3 (ossia di resistenza all'usura per un tempo non inferiore ai 10 anni) della classificazione UPEC.

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Resistenza meccanica

Requisiti: Gli elementi strutturali costituenti le scale devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Livelli minimi: 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.

Riferimenti legislativi:

- D. M. 14-01-2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"

- Norme UNI

Resistenza agli agenti aggressivi

Requisiti: I materiali di rivestimento delle scale non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Livelli minimi: I rivestimenti dei gradini e dei pianerottoli devono avere una resistenza ai prodotti chimici di uso comune corrispondente alla classe C2 della classificazione UPEC.

Riferimenti legislativi: Norme UNI

Controlli

Controllo balaustre e corrimano

Controllo periodico delle condizioni estetiche delle superfici delle balaustre e dei corrimano (macchie, sporco, abrasioni, ecc.). Verifica della loro stabilità e del corretto serraggio.

Cadenza :12 Mesi

Controllo strutture

Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (fenomeni di disgregazioni, scaglionature, fessurazioni, distacchi, esposizione dei ferri d'armatura, processi di carbonatazione del cls, ecc.).

Cadenza :12 Mesi

Controllo rivestimenti pedate e alzate

Controllo periodico delle condizioni estetiche delle superfici dei rivestimenti costituenti pedate ed alzate. Verifica di eventuale presenza di macchie, sporco, efflorescenze, abrasioni, ecc..

Cadenza :12 Mesi

Interventi

Ripresa coloritura

Ritinteggiature delle parti previa rimozione delle parti deteriorate mediante preparazione del fondo. Le modalità di ritinteggiatura, i prodotti, le attrezzature variano comunque in funzione delle superfici e dei materiali costituenti.

Cadenza :Occorrenza

Ripristino puntuale pedate e alzate

Ripristino e/o sostituzione degli elementi rotti delle pedate e delle alzate con elementi analoghi.

Cadenza :Occorrenza

Ripristino stabilità corrimano e balaustre

Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano e delle balaustre e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di eventuali parti mancanti. Riparazione della protezione antiruggine degli elementi metallici mediante rimozione della ruggine ed applicazione di vernici protettive. Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni mediante saldature in loco con elementi di raccordo.

Cadenza :Occorrenza

Sostituzione degli elementi degradati

Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi.

Cadenza :Occorrenza

Ripristino serraggi bulloni e connessioni

Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di quelli mancanti. Riparazione della protezione antiruggine degli elementi metallici mediante rimozione della ruggine ed applicazione di vernici protettive. Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni mediante saldature in loco con elementi di raccordo.

Cadenza :2 Anni

## Unità Tecnologica: 12

### Impianto antincendio

L'impianto antincendio è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di prevenire, eliminare, limitare o segnalare incendi. L'impianto antincendio, nel caso di edifici per civili abitazioni, è richiesto quando l'edificio supera i 24 metri di altezza. L'impianto è generalmente costituito da :

- rete idrica di adduzione in ferro zincato;
- bocche di incendio in cassetta (manichette, lance, ecc.);
- attacchi per motopompe dei VV.FF;
- estintori (idrici, a polvere, a schiuma, ecc.).

### Componenti dell'unità tecnologica

#### 12.20 - Estintori a polvere

12.21 - Naspi

12.22 - Tubi in acciaio zincato

Elemento: 12.20

Estintori a polvere

Descrizione: A polvere (di tipo pressurizzato con aria o azoto, l'erogazione viene effettuata con tubo flessibile e ugello erogatore o con bomboletta di anidride carbonica in cui l'erogazione viene effettuata con tubo flessibile e pistola ad intercettazione).

Modalità d'uso: Gli estintori vanno collocati in prossimità di accessi e di apparecchiature a rischio, lungo i corridoi di accesso e nei punti di maggior pericolo facendo sì che siano ben visibili, di facile accesso e protetti dagli urti. Non vanno esposti al gelo. Per l'utilizzo tirare la sicura ed impugnare l'estintore dirigendo il getto estinguente alla base dell'incendio. Per la manutenzione degli estintori riferirsi alla norma UNI 9994. L'estinguente può essere tenuto costantemente in pressione con gas compresso o messo in pressione al momento dell'utilizzo con una cartuccia di CO<sub>2</sub>. Gli estintori devono essere accompagnati dai certificati di omologazione.

Anomalie

Perdita di carico

Perdita di carico dell'agente estinguente nel caso specifico della polvere estinguente.

Difetti alle valvole di sicurezza

Difetti di funzionamento delle valvole di sicurezza.

Prestazioni

Controllo della portata dei fluidi

Requisiti: Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) in rapporto al tipo di estinguente utilizzato devono garantire una portata della carica in grado di garantire i valori minimi di portata stabiliti per legge.

Livelli minimi: Le cariche nominali che devono assicurare gli estintori carrellati sono le seguenti:

- per estintori a schiuma una carica di 50-100-150 litri;
- per estintori a polvere chimica una carica di 30-50-100-150 Kg;
- per estintori ad anidride carbonica una carica di 18-27-54 Kg;
- per estintori ad idrocarburi alogenati una carica di 30-50 Kg.

Riferimenti legislativi: -Norme UNI.

Controllo della tenuta

Requisiti: Gli estintori indipendentemente dall'agente estinguente utilizzato devono essere in grado di evitare fughe degli agenti stessi.

Livelli minimi: Le prove per accertare il controllo della tenuta degli estintori devono essere eseguite a temperatura di 20 +/- 5 °C. Le pressioni rilevate devono essere arrotondate al più prossimo intero o mezzo bar. Gli errori di lettura tollerati sono:

- massimo + 1 bar in corrispondenza dell'estremo della zona verde relativo alla pressione più bassa;
- +/- 6% in corrispondenza dell'estremo della zona verde relativo alla pressione più alta;
- il valore P (+ 20 °C) deve essere indicato sulla scala ed il relativo errore massimo tollerato è + 0,5 bar.

Riferimenti legislativi: -Norme UNI

Comodità di uso e manovra

Requisiti: Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Livelli minimi: E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme (norma UNI EN 3-5) e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Riferimenti legislativi: -Norme UNI.

Efficienza

Requisiti: Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie capacità di rendimento assicurando un buon funzionamento.

Livelli minimi: E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme (norma UNI EN 3-5) e come certificato dalle ditte costruttrici. Gli estintori devono soddisfare i seguenti requisiti:

- la scarica deve iniziare entro 10 s dall'apertura della valvola di intercettazione;
- la durata della scarica non deve essere minore del valore specificato nel prospetto 1 della EN 3-1:1996;
- non più del 15% della carica iniziale di polvere BC o del 10% di quella degli altri agenti estinguenti deve rimanere nell'estintore dopo scarica ininterrotta, compreso tutto il gas ausiliario.

Riferimenti legislativi: -Norme UNI.

Resistenza alla corrosione

Requisiti: Gli estintori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

Livelli minimi: Un estintore campione completo viene sottoposto per un periodo di 480 h alla prova di nebbia salina

seguendo le modalità indicate dalla norma ISO 9227. Al termine della prova i campioni devono essere lavati accuratamente per asportarne i depositi di sale.

Riferimenti legislativi:-Norme UNI.

Resistenza meccanica

Requisiti:Gli estintori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Livelli minimi:La prova (effettuata su 4 estintori almeno) va eseguita con un martello cilindrico di acciaio del peso di 4 kg e del diametro di 75 mm, a facce piane, che deve essere fatto cadere da un'altezza (minimo di 150 mm) pari a  $H = M/20$  (metri) dove: M è la massa totale, espressa in chilogrammi, dell'intero estintore in funzionamento. L'estintore deve essere appoggiato su una superficie rigida e piana e deve essere caricato:

- verticalmente, nella sua posizione normale;

- orizzontalmente, con il dispositivo di chiusura rivolto verso la superficie di appoggio.

In ciascuna delle suddette posizioni, il dispositivo di chiusura deve essere direttamente caricato dal martello lasciato cadere dall'altezza H e nel punto di impatto stabilito dall'autorità incaricata ad effettuare la prova.

Riferimenti legislativi:-Norme UNI.

Controlli

Controllo carica

Verificare che l'indicatore di pressione sia all'interno del campo verde.

Cadenza :1 Mesi

Controllo generale

Controllo dello stato generale e della corretta collocazione degli estintori. Verificare inoltre che non vi siano ostacoli che ne impediscano il corretto funzionamento.

Cadenza :1 Mesi

Tipologia di controllo:

Controllo tenuta valvole

Controllare che i dispositivi di sicurezza siano funzionanti.

Cadenza :6 Mesi

Interventi

Ricarica dell'agente estinguente

Ricaricare l'estintore e montarlo in perfetto stato di efficienza.

Cadenza :6 Mesi

Revisione dell'estintore

Revisione dell'estintore secondo le scadenze massime indicate dalla norma e secondo il tipo di agente estinguente utilizzato.

Cadenza :36 Mesi

## Elemento: 12.21

### Naspi

Descrizione:Il naspo è un'apparecchiatura antincendio composta da una bobina con alimentazione idrica assiale, una valvola (manuale o automatica) d'intercettazione adiacente la bobina, una tubazione semirigida, una lancia erogatrice.

Modalità d'uso:Per l'utilizzo del naspo verificare l'accessibilità della cassetta portanaspo e la presenza dei cartelli segnalatori per individuare facilmente il naspo. Aprire la cassetta portanaspo, aprire la valvola a sfera ed estrarre il naspo che è già pronto all'utilizzo in quanto l'acqua è disponibile alla lancia anche senza svolgere completamente il tubo.

### Anomalie

#### Difetti di tenuta

Difetti di tenuta di pressione dei naspi.

Prestazioni

Controllo della portata dei fluidi

Requisiti:I naspi devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto ed assicurare che siano rispettati i tempi previsti dalle normative specifiche per gli interventi.

Livelli minimi:La prova per la determinazione della portata dei naspi va eseguita seguendo le modalità indicate dalla norma UNI EN 671-1: avvolgere la tubazione piena d'acqua sulla bobina assicurandosi che la valvola di intercettazione o nel caso la valvola automatica, sia completamente aperta lasciando (1 +/- 0,1) m di tubazione srotolata. Rilevare i rispettivi valori di portata Q sia nella posizione a getto pieno che nella posizione a getto frazionato alla pressione di (0,6 +/- 0,025) MPa e confrontare detti valori con le tolleranze indicate dal prospetto IV della norma UNI EN 671-1. Le gittate del naspo alla pressione di 0,2 MPa non devono essere inferiori a 10m, 6m, 3m rispettivamente per naspo a getto pieno, a getto frazionato a velo diffuso e a getto frazionato a forma di cono.

Riferimenti legislativi:

-Norme UNI.

Controllo della tenuta

Requisiti:I naspi devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi di alimentazione, in modo da assicurare la durata e la

funzionalità nel tempo.

Livelli minimi:La prova per la verifica della resistenza alla tenuta va eseguita nel seguente modo: aumentare la pressione in un intervallo di tempo di circa 60 s fino al valore della pressione di collaudo specificato nel prospetto 3. Mantenerla per (305 +/- 5) s. Riabbassare la pressione (in circa 10 s). Ripetere il ciclo altre due volte. Esaminare che non ci siano perdite. Verificare che per i diametri nominali della tubazione (mm 19, 25, 33) i valori ottenuti con quelli riportati in detta tabella (valori della pressione di esercizio (espressi in MPa), della pressione di collaudo e quella minima di rottura).

Riferimenti legislativi:

-Norme UNI.

Resistenza a manovre e sforzi d'uso

Requisiti:I naspi ed i relativi accessori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

Livelli minimi:Per la verifica della resistenza agli sforzi d'uso si esegue la seguente prova: collocare una piastra di acciaio di 100 mm x 25 mm in posizione centrale tra i due dischi della bobina e montare un martello cilindrico d'acciaio del diametro di 125 mm e di massa (25 +/- 0,1) kg su delle guide in modo che possa liberamente cadere da una altezza di (300 +/- 5) mm per urtare la piastra di acciaio a metà della luce tra i due dischi. Esaminare la bobina e le giunzioni della tubazione all'entrata e all'uscita della bobina per accertare eventuali danneggiamenti. Eseguita la prova srotolare completamente la tubazione ed applicare un carico statico di 75 kg per mezzo di un dispositivo fissato alla tubazione a 500 mm dall'uscita della bobina per un tempo di 5 min. Esaminare la bobina e le giunzioni della tubazione all'entrata ed all'uscita della bobina per accertare eventuali danneggiamenti.

Riferimenti legislativi:

-Norme UNI.

Resistenza meccanica

Requisiti:I naspi devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali rotazione, snodabilità dei naspi, srotolamento e di frenatura dinamica.

Livelli minimi:Per eseguire la prova di resistenza meccanica collocare il naspo antincendio con la tubazione di lunghezza massima su un sostegno fisso ad una altezza di 1,5 m sopra un pavimento di calcestruzzo ed a temperatura ambiente (20 +/- 5) °C. Riempire interamente d'acqua la bobina e sottoporla alla pressione massima di esercizio indicata nel prospetto 3 della norma UNI 671-1. Per la prova di rotazione disporre il naspo con la tubazione avvolta sulla bobina. Far ruotare la bobina per 3000 giri alla velocità di 30 giri/min. Per i naspi antincendio automatici invertire il senso di rotazione (orario-antiorario) ogni 25 giri. Per la prova di snodabilità dei naspi far ruotare il naspo 1000 volte da 0° (posizione chiusa) all'angolo massimo di snodabilità e comunque non oltre i 180°, alla velocità nominale di 1 rotazione ogni 4 s. Per la prova di srotolamento usare un dinamometro per misurare le seguenti forze:

a) forza per iniziare la rotazione della bobina;

b) forza massima per iniziare la rotazione della bobina tirando orizzontalmente attraverso la guida di scorrimento;

c) forza massima per srotolare l'intera tubazione su un pavimento di calcestruzzo.

Per la prova di frenatura dinamica srotolare di circa 5 m la tubazione alla velocità di circa 1 m/s. Fermarsi e verificare che la rotazione della bobina si arresti nel limite di un giro.

Riferimenti legislativi:

-Norme UNI.

Controlli

Controllo della pressione di esercizio

Verificare la pressione di uscita dei naspi.

Cadenza :12 Mesi

Controllo generale naspi

Controllo dello stato generale dei naspi, dell'integrità delle connessioni ai rubinetti (verificare che non ci siano perdite) e che le tubazioni si svolgano in modo semplice senza creare difficoltà per l'utilizzo dei naspi.

Cadenza :6 Mesi

Interventi

Prova di tenuta

Verificare la tenuta alla pressione di esercizio dei naspi.

Cadenza :2 Mesi

Sostituzione naspi

Sostituzione dei naspi quando si verificano difetti di tenuta che non consentono il corretto funzionamento.

Cadenza :Occorrenza

## Elemento: 12.22

### Tubi in acciaio zincato

Descrizione:Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto idrico sanitario sono in acciaio zincato e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

Modalità d'uso:Non sono ammesse tubazioni in piombo per le sue caratteristiche di tossicità; con i tubi zincati non sono

ammesse saldature. Bisogna evitare di utilizzare contemporaneamente tubazioni di ferro zincato e di rame per evitare fenomeni elettrolitici indesiderati. Le tubazioni di adduzione dalla rete principale al fabbricato (in ghisa o in acciaio) devono essere opportunamente protette per consentire l'interramento. (es. protezione con rivestimento di catrame)

## Anomalie

### Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

Prestazioni

Regolarità delle finiture

Requisiti: Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte e devono presentare finiture superficiali integre.

Livelli minimi: Tutte le superfici devono avere caratteristiche di uniformità e continuità di rivestimento e non devono presentare tracce di riprese o aggiunte di materiale visibili.

Riferimenti legislativi:

-Norme UNI.

controllo della tenuta

Requisiti: Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in circolazione per garantire la funzionalità dell'impianto.

Livelli minimi: 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.

Riferimenti legislativi:

-Norme UNI.

controllo della portata dei fluidi

Requisiti: Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

Livelli minimi: Per la verifica idrostatica effettuare una prova di tutte le tubazioni con una pressione pari ai valori indicati dalla norma UNI 6363 derivanti dalla formula  $P = 20 ds/D$  e per un periodo minimo di 10 secondi, dove  $d$  è la sollecitazione unitaria pari al 60% del carico unitario di snervamento ( $N/mm^2$ );  $s$  è lo spessore nominale del tubo espresso in mm;  $D$  è il diametro esterno della tubazione. Per i tubi aventi diametro esterno maggiore di 219,1 mm i risultati della prova idraulica devono essere forniti dal fabbricante.

Riferimenti legislativi: -Norme UNI.

Assenza di emissioni di sostanze nocive

Requisiti: I materiali costituenti le tubazioni non devono produrre o riemettere sostanze tossiche, irritanti o corrosive per la salute degli utenti.

Livelli minimi: In particolare le reti di distribuzione dell'acqua potabile all'interno delle abitazioni devono essere realizzate in:

- acciaio zincato, ai sensi del Regolamento sanitario approvato con R.D. 3.2.1901 n.45 e modificato con R.D. 23.6.1904 n.369;

- rame, con titolo di purezza non inferiore al 99,90% e con fosforo non superiore a 0,04%, ai sensi del D.P.R. 3.8.1968 n.1095;

- materiale plastico (polietilene ad alta densità, PVC, ecc.) purché corredato di certificato di atossicità rilasciato da laboratori autorizzati, ai sensi della C.M. della Sanità 2.12.1978 n.102.

E' comunque vietato l'uso di tubi in piombo. Accertare che le tubazioni, i raccordi ed i pezzi speciali in genere di cui si prevede l'utilizzazione siano rispondenti alle specifiche prestazionali richieste, verificando la loro marchiatura e/o certificazione di accompagnamento.

Riferimenti legislativi:

-Norme UNI.

Resistenza a manovre e sforzi d'uso

Requisiti: Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. Per tale scopo possono essere dotati di adeguati rivestimenti.

Livelli minimi: I rivestimenti che possono essere utilizzati per le tubazioni sono: cemento, smalto bituminoso, vernice bituminosa, resine epossidiche, materie plastiche ecc.. Per le caratteristiche dei rivestimenti valgono le prescrizioni riportate dalla norma UNI 6363 all'appendice B.

Riferimenti legislativi: -Norme UNI.

## Resistenza meccanica

Requisiti:Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Livelli minimi:La prova a trazione a temperatura ambiente deve essere effettuata secondo le modalità indicate dalla norma UNI 5465 per determinare il carico di rottura  $R_m$ , lo snervamento  $R_e$  e l'allungamento percentuale  $A$ . Tali valori così determinati vanno poi verificati con quelli riportati nel prospetto III della norma UNI 6363.

La prova a trazione a caldo deve essere effettuata secondo le modalità indicate dalla norma UNI 3918 ed i risultati ottenuti vanno poi verificati con quelli riportati nel prospetto IV della norma UNI 6363.

La prova a schiacciamento va eseguita secondo le modalità indicate dalla norma UNI 5468. La prova a curvatura va eseguita secondo le modalità indicate dalla norma UNI 5469.

Riferimenti legislativi:-Norme UNI.

## Stabilità chimico reattiva

Requisiti:Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Livelli minimi:Verificare che la composizione chimica degli acciai utilizzati per realizzare tubazioni per la condotta dell'acqua non superi le tolleranze ammissibili indicate dal prospetto II della norma UNI 6363. Per il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi chimico fisiche seguire le modalità indicate dalla norma UNI EU 18.

Riferimenti legislativi:--Norme UNI..

## Controlli

### Controllo coibentazione

Verificare l'integrità delle coibentazioni con eventuale ripristino.

Cadenza :12 Mesi

### Controllo manovrabilità delle valvole

Eseguire una manovra di prova di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

### Controllo tenuta

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

### Controllo tenuta valvole

Regolazione del serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta.

Cadenza :1 Anni

Tipologia di controllo:

## Interventi

### Pulizia

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

Cadenza :6 Mesi

### Pulizia otturatore

Pulizia o eventuale sostituzione dell'otturatore nel caso si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso.

Cadenza :Occorrenza

## Unità Tecnologica: 13

### 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, 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;
- le "canne di esalazione" aventi la funzione di allontanare i fumi di combustione prodotti dai gruppi termici.

## Componenti dell'unità tecnologica

### 13.23 - Ventilconvettori e termovettori

## Elemento: 13.23

### Ventilconvettori e termovettori

Descrizione: I termovettori ed i ventilconvettori 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. A differenza dei termovettori il ventilconvettore è dotato anche di un ventilatore del tipo assiale ed a motore che consente lo scambio del fluido primario, proveniente dalla serpentina, con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore.

Modalità d'uso: L'impianto con ventilconvettori è formato dai seguenti componenti:

- un gruppo condizionatore centralizzato per il trattamento e il movimento dell'aria di rinnovo degli ambienti (aria primaria) formato a sua volta da: presa d'aria esterna con serrande di regolazione, sezione filtrante, batteria a tubi alettati per il riscaldamento dell'aria, sezione di umidificazione, batteria a tubi alettati di raffreddamento, batteria a tubi alettati di post-riscaldamento e ventilatore accoppiato a motore elettrico per il movimento dell'aria;
- un sistema di canalizzazioni che fanno capo al gruppo centralizzato per l'adduzione a bassa o ad alta velocità e l'immissione dell'aria primaria negli ambienti mediante bocchette o diffusori;
- un insieme di apparecchi di condizionamento, operanti localmente, dislocati nei singoli ambienti (ventilconvettori).

Il ventilconvettore è più diffuso del termovettore anche perché utilizza acqua a temperature basse ed è quindi utilizzabile anche con impianti a pannelli solari. La resa termica, nel caso del ventilconvettore, dipende dalla temperatura di mandata e dalla portata dell'aria e deve essere certificata dal costruttore. 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.

### Anomalie

#### Accumoli di aria nei circuiti

Difetti di filtraggio

Difetti del motore elettrico

Difetti di taratura

Fughe di fluidi nei circuiti

Rumorosità

Prestazioni

Controllo temperatura aria ambiente

Requisiti: I ventilconvettori e termovettori devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della temperatura dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne. La temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20°C, con una tolleranza di 1 °C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo.

Livelli minimi: 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.

Controllo velocità aria ambiente

Requisiti: I ventilconvettori e termovettori devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone. Per assicurare una buona distribuzione del fluido occorre che i terminali di mandata dell'aria e quelli di ripresa siano ben distribuiti nell'ambiente da climatizzare. In ogni caso si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione.

Livelli minimi: 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.

Controllo umidità aria ambiente

Requisiti: I ventilconvettori e termovettori devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne. Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti climatizzati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

Livelli minimi: 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 rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

Controlli

Controllo generale

Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.

Cadenza :1 Anni  
Tipologia di controllo:

#### Interventi

Pulizia contenitore raccolta condensa

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

Cadenza :1 Mesi

Pulizia filtri

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.

Cadenza :6 Mesi

Pulizia griglie dei canali

Eseguire un lavaggio chimico per effettuare una disincrostazione degli eventuali depositi di polvere o altro.

Cadenza :1 Anni

Sostituzione filtri

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.

Cadenza :Occorrenza

#### Unità Tecnologica: 14

##### 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 edificio 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 che consentono agli utenti di utilizzare acqua calda e/o fredda per soddisfare le proprie esigenze.

#### Componenti dell'unità tecnologica

14.24 - Apparecchi sanitari e rubinetteria

14.25 - Tubi in rame

14.26 - Tubazioni multistrato

#### Elemento: 14.24

##### Apparecchi sanitari e rubinetteria

Descrizione: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.

Modalità d'uso: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 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 copri vaso (realizzato in materiale a bassa conduttività termica);
- i bidet saranno posizionati secondo le stesse prescrizioni indicate per i vasi igienici; saranno dotati di idonea rubinetteria, sifone e tubazione di scarico acque;
- i lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso, 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. Dovrà, inoltre, essere posizionata rispettando le seguenti distanze minime: -spazi laterali: 5 cm dal lavabo, 10 cm dal vaso, 20 cm dal bidet; -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. Dovrà, inoltre, essere posizionata rispettando le seguenti distanze minime: spazi laterali - 5 cm dal lavabo, 10 cm dal vaso, 20 cm dal bidet; 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.

## Anomalie

### Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconessioni delle giunzioni.

Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

Interruzione del fluido di alimentazione

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

Prestazioni

Regolarità delle finiture

Requisiti:Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte e devono presentare finiture superficiali integre.

Livelli minimi:Tutte le superfici devono avere caratteristiche di uniformità e continuità di rivestimento e non devono presentare tracce di riprese o aggiunte di materiale visibili.

Riferimenti legislativi:

-Norme UNI.

controllo della tenuta

Requisiti:Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in circolazione per garantire la funzionalità dell'impianto.

Livelli minimi: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.

Riferimenti legislativi:

-Norme UNI.

controllo della portata dei fluidi

Requisiti:Gli apparecchi sanitari dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

Livelli minimi:Il dimensionamento delle reti di distribuzione dell'acqua fredda e calda può essere verificato mediante l'individuazione della portata massima contemporanea utilizzando il metodo delle unità di carico (UC). Pertanto 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%).

Riferimenti legislativi:-Norme UNI.

Comodità di uso e manovra

Requisiti:Gli apparecchi sanitari devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Livelli minimi: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.

Riferimenti legislativi:-Norme UNI.

Resistenza a manovre e sforzi d'uso

Requisiti: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.

Livelli minimi: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.

Riferimenti legislativi:-Norme UNI.

Controlli

Verifica ancoraggio

Verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro con eventuale sigillatura con silicone.

Cadenza :1 Mesi

Verifica degli scarichi dei vasi

Verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili.

Cadenza :1 Mesi

Tipologia di controllo:

Verifica dei flessibili

Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.

Cadenza :Occorrenza

Tipologia di controllo:

Verifica di tenuta degli scarichi

Verifica della tenuta di tutti gli scarichi effettuando delle sigillature o sostituendo le guarnizioni.

Cadenza :1 Mesi

Tipologia di controllo:

Verifica sedile coprivaso

Verifica, fissaggio, sistemazione ed eventuale sostituzione dei sedili coprivaso con altri simili e della stessa qualità.

Cadenza :1 Mesi

Tipologia di controllo:

Interventi

Rimozione calcare

Rimozione di eventuale calcare sugli apparecchi sanitari con l'utilizzo di prodotti chimici.

Cadenza :6 Mesi

Disostruzione degli scarichi

Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.

Cadenza :Occorrenza

## Elemento: 14.25

### Tubi in rame

Descrizione: Le tubazioni in rame hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori alla rubinetteria degli apparecchi sanitari.

#### Anomalie

#### Difetti di coibentazione

Difetti di regolazione e di controllo

Deformazione

Incrostazioni

Errori di pendenza

Prestazioni

Controllo aggressività dei fluidi

Requisiti: I fluidi termovettori dell'impianto idrico sanitario non devono dar luogo a fenomeni di incrostazioni, corrosioni, depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi. Devono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua dei circuiti di riscaldamento, raffreddamento e umidificazione in modo che le caratteristiche chimico-fisiche (aspetto, pH, conduttività elettrica, durezza totale, cloruri) corrispondano a quelle riportate dalla normativa. Inoltre le tubazioni in rame devono essere rivestite con idonei materiali coibenti in grado di limitare le variazioni della temperatura dell'acqua in circolazione.

Livelli minimi: L'analisi deve essere ripetuta periodicamente possibilmente con frequenza settimanale o mensile e comunque ogni volta che si verifichi o si sospetti un cambiamento delle caratteristiche dell'acqua secondo quanto indicato dalla normativa UNI.

Controlli

Controllo generale

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:

- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità de sostegni dei tubi;
- vibrazioni;
- presenza di acqua di condensa;
- serrande e meccanismi di comando;
- coibentazione dei tubi.

Cadenza :1 Anni

Tipologia di controllo:

Interventi

Ripristino coibentazione

Effettuare un ripristino dello strato di coibentazione delle tubazioni quando sono evidenti i segni di degradamento.

Cadenza :Occorrenza

## Elemento: 14.26

### Tubazioni multistrato

Descrizione: 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.

#### Anomalie

#### Alterazioni cromatiche

Deformazione

Distacchi

Errori di pendenza

Prestazioni

Resistenza allo scollamento

Requisiti: Gli strati intermedi della tubazione devono resistere allo scollamento per evitare i problemi di tenuta. L'aderenza degli strati di materiale plastico allo strato intermedio in alluminio viene verificata mediante una prova che prevede la separazione degli stessi secondo le modalità indicate dalla norma UNI.

Livelli minimi: 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.

Controlli

Controllo tenuta strati

Controllare l'aderenza dei vari strati di materiale che costituiscono la tubazione.

Cadenza :1 Anni

Tipologia di controllo:

Controllo tubazioni

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

Cadenza :1 Anni

Tipologia di controllo:

Interventi

Pulizia

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

Cadenza :6 Mesi

## Unità Tecnologica: 15

### 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. E' 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;
- pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

## Componenti dell'unità tecnologica

### 15.27 - Lampade ad incandescenza

#### Elemento: 15.27

#### Lampade ad incandescenza

Descrizione: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 d'uso: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.

## Anomalie

### Abbassamento livello di illuminazione

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento delle lampadine.

#### Avarie

Possibili avarie dovute a corto circuiti degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti.

#### Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### Prestazioni

##### Controllo del flusso luminoso

Requisiti: 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.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

##### Riferimenti legislativi:

-Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

##### Controllo della condensazione interstiziale

Requisiti: 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.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

##### Riferimenti legislativi:

-Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

##### Controllo delle dispersioni elettriche

Requisiti: 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.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della legge 5.3.1990 n.46.

##### Riferimenti legislativi:

-Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

##### Accessibilità

Requisiti: 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.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

##### Riferimenti legislativi:

-Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

##### Comodità di uso e manovra

Requisiti: Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Livelli minimi: 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).

##### Riferimenti legislativi:

-Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

##### Efficienza luminosa

Requisiti: I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

##### Riferimenti legislativi:

--Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

##### Identificabilità

Requisiti: 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.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

##### Riferimenti legislativi:

--Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

##### Impermeabilità ai liquidi

Requisiti: 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.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:

--Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

Isolamento elettrico

Requisiti: Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:

--Norme UNI.

Limitazione dei rischi di intervento

Requisiti: 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.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:

--Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

Montabilità / Smontabilità

Requisiti: Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:

--Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

Regolabilità

Requisiti: I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:

--Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

Resistenza meccanica

Requisiti: 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.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:

--Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

Stabilità chimico reattiva

Requisiti: L'impianto di illuminazione deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:

--Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

Controlli

Controllo generale

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine

Cadenza : 1 Mesi

Tipologia di controllo:

Interventi

Sostituzione delle lampade

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)

Cadenza : Occorrenza

## Unità Tecnologica: 16

### Impianto di messa a terra

L'impianto di messa a terra ha la funzione di collegare determinati punti elettricamente definiti con un conduttore a potenziale nullo. E' il sistema migliore per evitare gli infortuni dovuti a contatti indiretti, ossia contatti con parti metalliche in tensione a causa di mancanza di isolamento o altro. L'impianto di terra deve essere unico e deve collegare le masse di protezione e quelle di funzionamento, inclusi i centri stella dei trasformatori per i sistemi TN, gli eventuali scaricatori e le discese contro le scariche atmosferiche ed elettrostatiche. Lo scopo è quello di ridurre allo stesso potenziale, attraverso i dispersori e i conduttori di collegamento, le parti metalliche dell'impianto e il terreno circostante. Per il collegamento alla rete di terra è possibile utilizzare, oltre ai dispersori ed ai loro accessori, i ferri dei plinti di fondazione. L'impianto di terra è generalmente composto da collettore di terra, i conduttori equipotenziali, il

conduttore di protezione principale e quelli che raccordano i singoli impianti. I collegamenti devono essere sconnettibili e il morsetto principale deve avere il contrassegno di terra.

## Componenti dell'unità tecnologica

### 16.28 - Conduttori di protezione

### 16.29 - Sistema di dispersione

#### Elemento: 16.28

##### Conduttori di protezione

Descrizione: I conduttori di protezione principale o montanti sono quelli che raccolgono i conduttori di terra dai piani dell'edificio.

Modalità d'uso: Generalmente questi conduttori 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.

##### Anomalie

##### Difetti di connessione

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

##### Prestazioni

##### Resistenza meccanica

Requisiti: Gli elementi ed i materiali dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture.

Livelli minimi: I dispersori per la presa di terra devono garantire, per il complesso delle derivazioni a terra, una resistenza non superiore a 20 A per gli impianti utilizzatori a tensione fino a 1000 V. Per tensioni superiori e per le cabine ed officine il dispersore deve presentare quella minore resistenza e sicurezza adeguata alle caratteristiche dell'impianto.

##### Riferimenti legislativi:

--Norme UNI; -CEI 11.1 fasc. 206 bis; -CEI 11.8 fasc. 1285; -CEI 64.8 fasc. 1916; -CEI 11.1 fasc. 147 e variante S 468; -CEI S/423 - Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione.

##### Resistenza alla corrosione

Requisiti: Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

Livelli minimi: 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 norma UNI ISO 9227.

##### Riferimenti legislativi:

--Norme UNI.

##### Controlli

##### Controllo generale

Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.

Cadenza : 1 Mesi

##### Tipologia di controllo:

##### Interventi

##### Sostituzione conduttori di protezione

Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.

Cadenza : Occorrenza

#### Elemento: 16.29

##### Sistema di dispersione

Descrizione: Il sistema di dispersione ha il compito di trasferire le cariche captate dalle calate in un collettore interrato che così realizza un anello di dispersione.

Modalità d'uso: Per gli organi di captazione si adoperano in linea di massima tondini e piattine in rame, o in acciaio zincato di sezione 50-70 mm quadrati; per la bandella piattine di sezione 30x40 mm, per motivi di rigidità metallica. Per le coperture metalliche gli spessori non devono essere inferiori a 10-20 mm per scongiurare perforazioni catalitiche. Una sezione doppia di quella degli organi di captazione si utilizza per le grondaie e le ringhiere; per le tubazioni e i contenitori in metallo si devono adoperare spessori di 2,5 mm che arrivano a 4,5 mm per recipienti di combustibili. Gli ancoraggi tra la struttura e gli organi di captazione devono essere fatti con brasatura forte, saldatura, bullonatura o con morsetti; in ogni caso occorre garantire superfici minime di contatto di 200 mm quadrati.

## Anomalie

### Corrosioni

Corrosione del materiale costituente il sistema di dispersione. Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

Prestazioni

Resistenza alla corrosione

Requisiti: Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

Livelli minimi: 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 norma UNI ISO 9227.

Riferimenti legislativi:

--Norme UNI.

Controlli

Controllo generale

Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare inoltre la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.

Cadenza :

Tipologia di controllo:

Interventi

Misura della resistività del terreno

Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.

Cadenza : 12 Mesi

Sostituzione dispersori

Provvedere alla sostituzione dei dispersori danneggiati o deteriorati.

Cadenza : Occorrenza

## Unità Tecnologica: 17

### Impianto di smaltimento acque meteoriche

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche (da coperture o pavimentazioni all'aperto) l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). I vari profilati possono essere realizzati in PVC (plastificato e non), in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.).

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Gli impianti di smaltimento acque meteoriche sono costituiti da:

- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);

- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (le tubazioni verticali sono dette pluviali mentre quelle orizzontali sono dette collettori);

- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

I materiali ed i componenti devono rispettare le prescrizioni riportate dalla normativa quali:

a) devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;

b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda realizzati in metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno;

c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato dalle norme relative allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI 6901 e UNI 8317;

d) i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;

e) per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

## Componenti dell'unità tecnologica

### 17.30 - Canali di gronda in PVC

### 17.31 - Pozzetti e caditoie

## Elemento: 17.30

### Canali di gronda in PVC

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

**Modalità d'uso:**Le pluviali vanno posizionate nei punti più bassi della copertura. In particolare lo strato impermeabile di rivestimento della corona del bocchettonone non deve trovarsi a livello superiore del piano corrente della terrazza. Per ovviare al problema viene ricavata intorno al pluviale una sezione con profondità di 1 - 2 cm. Particolare attenzione va posta al numero, al dimensionamento (diametro di scarico) ed alla disposizione delle pluviali in funzione delle superfici di copertura servite. I fori dei bocchettoni devono essere provvisti di griglie parafoglie e paraghiaia removibili. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. In particolare è opportuno effettuare controlli generali degli elementi di deflusso in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso la loro integrità. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione.

### Anomalie

#### Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

#### Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

#### Deposito superficiale

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

Difetti di ancoraggio, di raccordo, ecc.

Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.

#### Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

#### Errori di pendenza

Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

#### Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

#### Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

#### Prestazioni

##### Regolarità delle finiture

**Requisiti:**I canali di gronda e le pluviali devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed essere privi di difetti superficiali.

**Livelli minimi:**Le estremità dei canali di gronda devono essere tagliate in modo netto e perpendicolare rispetto all'asse del profilo. I canali di gronda devono essere definiti dalla larghezza di apertura superiore. Per il calcolo della capacità di flusso occorrono:

- la superficie utile della sezione del canale di gronda deve essere dichiarata dal fabbricante e deve essere marcata sul canale di gronda oppure riportata nei documenti commerciali;

- la lunghezza commerciale di un canale di gronda che deve avere una tolleranza positiva quando misurata a 20 °C.

**Riferimenti legislativi:**-Norme UNI.

#### Resistenza al vento

**Requisiti:**I canali di gronda e le pluviali devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità dell'intero impianto di smaltimento acque.

**Livelli minimi:**La capacità di resistenza al vento può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla normativa UNI.

**Riferimenti legislativi:**-UNI EN 1253.

#### controllo della tenuta

**Requisiti:**I canali di gronda e le pluviali devono essere idonee ad impedire fughe o perdite di acqua assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

**Livelli minimi:**La capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 607 nell'appendice C. Al termine di detta prova non si deve verificare nessun sgocciolamento.

**Riferimenti legislativi:**-Norme UNI.

**Resistenza alle temperature**

**Requisiti:**I canali di gronda e le pluviali devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche.

**Livelli minimi:**La capacità di resistenza alla temperatura e a sbalzi repentini della stessa viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 607 nel prospetto 1.

**Riferimenti legislativi:**-Norme UNI.

**Resistenza meccanica**

**Requisiti:**I canali di gronda e le pluviali devono garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico di progetto (carichi concentrati e distribuiti) in modo da garantire la stabilità e la funzionalità dell'impianto.

**Livelli minimi:**In particolare la resistenza all'urto viene verificata secondo la prova del martello eseguita con le modalità riportate nell'appendice A della norma UNI EN 607. Al termine di detta prova non si deve verificare alcuna rottura o fessura visibile senza ingrandimento. La resistenza alla trazione viene verificata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 368 applicando un carico minimo di 42 MPa. La resistenza a trazione per urto viene verificata effettuando la prova indicata dalla norma UNI ISO 8256 applicando un carico minimo di 500 KJ/m<sup>2</sup>.

**Riferimenti legislativi:**-Norme UNI.

**Tenuta del colore**

**Requisiti:**I canali di gronda e le pluviali devono mantenere inalterati nel tempo i colori originari.

**Livelli minimi:**La capacità di tenuta del colore può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 607. Al termine della prova l'alterazione di colore non deve superare il livello 3 della scala dei grigi secondo ISO 105-A02.

**Riferimenti legislativi:**-Norme UNI.

**Controlli**

**Controllo generale**

Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.

**Cadenza :**6 Mesi

**Tipologia di controllo:**

**Interventi**

**Pulizia generale**

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

**Cadenza :**6 Mesi

**Reintegro canali di gronda e pluviali**

Reintegro dei canali di gronda, delle pluviali, dei bocchettoni di raccolta e degli elementi di fissaggio.

Riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste.

Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

**Cadenza :**5 Anni

## **Elemento: 17.31**

### **Pozzetti e caditoie**

**Descrizione:**I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini (strade, pluviali, ecc.).

**Modalità d'uso:**È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti e delle caditoie durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono:

- a) prova di tenuta all'acqua;
- b) prova di tenuta all'aria;
- c) prova di infiltrazione;
- d) esame a vista;
- e) valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- f) tenuta agli odori.

Controllare la funzionalità dei pozzetti, delle caditoie ed eliminare eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche.

### **Anomalie**

#### **Difetti ai raccordi o alle tubazioni**

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

Difetti dei chiusini

Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.

#### Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

#### Intasamento

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali foglie, vegetazione ecc.

#### Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

#### Prestazioni

Assenza della emissione di odori sgradevoli

Requisiti: I pozzetti dell'impianto fognario devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

Livelli minimi: L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2.

Riferimenti legislativi: -UNI EN 1253.

#### controllo della portata

Requisiti: Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

Livelli minimi: Il flusso d'acqua attraverso l'entrata laterale ( $q$  laterale) viene convogliato mediante una curva di  $88 \pm 2^\circ$  e un tubo della lunghezza di almeno 200 mm, aventi entrambi il medesimo diametro dell'entrata laterale. L'acqua deve essere alimentata come una combinazione di passaggio attraverso la griglia e attraverso le altre entrate laterali. La portata massima d'acqua attraverso l'entrata laterale,  $q$  laterale, è determinata come la portata che provoca l'innalzamento dell'acqua appena sopra la griglia. La portata minima può essere immessa attraverso l'entrata laterale con posizione più sfavorevole. La portata deve essere misurata con una precisione del  $\pm 2\%$ .

Riferimenti legislativi: -UNI EN 1253.

#### controllo della tenuta

Requisiti: Le caditoie ed i pozzetti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

Livelli minimi: La capacità di tenuta delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2. L'insieme dei componenti della scatola sifonica, corpo della scatola con uscita chiusa e tutte le entrate laterali sigillate, deve essere sottoposto a una pressione idrostatica a partire da 0 bar fino a 0,1 bar. La prova deve essere considerata superata con esito positivo quando, nell'arco di 15 min., non si verificano fuoriuscite d'acqua dalle pareti della scatola, dalle saldature o dai giunti.

Riferimenti legislativi: -UNI EN 1253.

#### Pulibilità

Requisiti: Le caditoie ed i pozzetti devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

Livelli minimi: Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Si monta il pozzetto completo della griglia e si versa nel contenitore per la prova acqua fredda a  $15-10^\circ\text{C}$  alla portata di 0,2 l/s, 0,3 l/s, 0,4 l/s e 0,6 l/s. In corrispondenza di ognuna delle portate, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di  $5 \pm 0,5$  mm e della densità da 2,5 g/cm<sup>3</sup> a 3,0 g/cm<sup>3</sup>, a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuare ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s. Misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline di vetro uscite dal pozzetto. Eseguire la prova per tre volte per ogni velocità di mandata. Deve essere considerata la media dei tre risultati.

Riferimenti legislativi: -UNI EN 1253.

#### Resistenza alle temperature

Requisiti: Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse.

Livelli minimi: La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti a pavimento e delle scatole sifonate viene verificata con la prova descritta dalla norma UNI EN 1253-2. Secondo tale prova si fa entrare l'acqua attraverso la griglia o, nel caso ciò non fosse possibile, attraverso l'entrata laterale, o le entrate laterali, come segue:

- 1) 0,5 l/s di acqua calda alla temperatura di  $(93 \pm 2)^\circ\text{C}$  per 60 s.
- 2) Pausa di 60 s.
- 3) 0,5 l/s di acqua fredda alla temperatura di  $(15 \pm 10)^\circ\text{C}$  per 60 s.
- 4) Pausa di 60 s.

Si ripetere questo ciclo per 1500 volte (100 h). Alla fine della prova non si dovranno avere deformazioni o variazioni dall'aspetto della superficie dei componenti.

Riferimenti legislativi: -UNI EN 1253.

#### Resistenza meccanica

Requisiti: Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Livelli minimi: La resistenza meccanica delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. Inoltre, nel caso di pozzetti o di scatole sifoniche muniti di griglia o di

coperchio in ghisa dolce, acciaio, metalli non ferrosi, plastica oppure in una combinazione di tali materiali con il calcestruzzo, la deformazione permanente non deve essere maggiore dei valori elencati dalla norma suddetta. Per le griglie deve essere applicato un carico di prova P di 0,25 kN e la deformazione permanente f ai 2/3 del carico di prova non deve essere maggiore di 2,0 mm.

Riferimenti legislativi:-UNI EN 1253.

Controlli

Controllo generale

Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

Interventi

Pulizia

Eeguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

Cadenza :12 Mesi

## Unità Tecnologica: 18

### Impianto di smaltimento acque reflue

L'impianto di smaltimento acque reflue è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di eliminare le acque usate e di scarico dell'impianto idrico sanitario e convogliarle verso le reti esterne di smaltimento. Gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque reflue devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto evitando la formazione di depositi sul fondo dei condotti e sulle pareti delle tubazioni. Al fine di concorrere ad assicurare i livelli prestazionali imposti dalla normativa per il controllo del rumore è opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa.

## Componenti dell'unità tecnologica

### 18.32 - Tubi

#### Elemento: 18.32

##### Tubi

Descrizione:Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti.

Modalità d'uso:I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato: UNI 6363 e suo FA 199-86 e UNI 8863 e suo FA 1-89 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO 5256, UNI 5745, UNI 9099, UNI 10416-1 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di ghisa: devono rispondere alla UNI ISO 6594, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di piombo: devono rispondere alla UNI 7527/1. Devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso. Essi devono essere protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;
- tubi di gres: devono rispondere alla UNI EN 295 parti 1, 2, 3;
- tubi di fibrocemento; devono rispondere alla UNI EN 588-1;
- tubi di calcestruzzo non armato: devono rispondere alle UNI 9534 e SS UNI E07.04.088.0, i tubi armati devono rispondere alla norma SS UNI E07.04.064.0;
- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:
  - tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 7443 e suo FA 178-87;
  - tubi di PVC per condotte interrate: norme UNI applicabili;
  - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI 7613;
  - tubi di polipropilene (PP): UNI 8319 e suo FA 1-91;
  - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451.

##### Anomalie

##### Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

##### Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconessioni delle giunzioni.

Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

Penetrazione di radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

Prestazioni

controllo della portata

Requisiti:Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

Livelli minimi:La valutazione della portata di punta delle acque di scorrimento superficiale, applicabile alle aree fino a 200 ha o a durate di pioggia fino a 15 min, è data dalla formula:

$$Q = Y \cdot i \cdot A$$

dove:

Q è la portata di punta, in litri al secondo;

Y è il coefficiente di raccolta (fra 0,0 e 1,0), adimensionale;

i è l'intensità delle precipitazioni piovose, in litri al secondo ettaro;

A è l'area su cui cadono le precipitazioni piovose (misurata orizzontalmente) in ettari.

I valori appropriati di Y sono riportati nel prospetto 2 della norma UNI EN 752.

Riferimenti legislativi:-Norme UNI.

Controlli

Controllo della manovrabilità valvole

Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

Controllo generale

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

Controllo tenuta

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

Interventi

Pulizia

Eeguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

Cadenza :6 Mesi

## Unità Tecnologica: 19

### 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

### Componenti dell'unità tecnologica

#### 19.33 - Canalizzazioni in PVC

#### 19.34 - Prese e spine

19.35 - Quadri e cabine elettriche

19.36 - Cablaggio e accessori

19.37 - Fusibili

19.38 - Interruttori

Elemento: 19.33

### Canalizzazioni in PVC

Descrizione:Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici.

Le canalizzazioni dell'impianto elettrico sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI; dovranno essere dotati di marchio di qualità o certificati secondo le disposizioni di legge.

Modalità d'uso:Generalmente le canalizzazioni utilizzate sono in PVC e possono essere facilmente distinguibili;infatti i tubi protettivi sono realizzati in:

- serie pesante (colore nero): impiegati in pavimenti e in tutte quelle applicazioni nelle quali è richiesta una particolare resistenza meccanica;
- serie leggera (colore cenere): impiegati in tutte le applicazioni nelle quali non è richiesta una particolare resistenza meccanica.

### Anomalie

#### Corto circuiti

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

Interruzione dell'alimentazione principale

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore dell'energia elettrica.

Interruzione dell'alimentazione secondaria

Interruzione dell'alimentazione secondaria dovuta a guasti al circuito secondario o al gruppo elettrogeno.

Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

Prestazioni

Isolamento elettrico

Requisiti:Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Livelli minimi:Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

Resistenza meccanica

Requisiti: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.

Livelli minimi:Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:-DM 37/08 - Sicurezza impianti; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

Impermeabilità ai liquidi

Requisiti: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.

Livelli minimi:Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

Resistenza al fuoco

Requisiti:Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposti all'azione del fuoco devono essere classificati secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".

Livelli minimi:Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 23-14; -UNEL 37117; -UNEL 37118.

Stabilità chimico reattiva

Requisiti:Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere

inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi: -DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 23-14; -UNEL 37117; -UNEL 37118.

Controlli

Controllo generale

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie.

Cadenza :6 Mesi

Interventi

Ripristino grado di protezione

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.

Cadenza :Occorrenza

## Elemento: 19.34

### Prese e spine

Descrizione: 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 d'uso: 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.

### Anomalie

#### Corto circuiti

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

Prestazioni

Isolamento elettrico

Requisiti: Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi: -DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

Resistenza meccanica

Requisiti: 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.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi: -DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

Impermeabilità ai liquidi

Requisiti: 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.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi: -DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

Controllo della condensazione interstiziale

Requisiti: 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 CEI 64-8.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-2; -CEI 64-7; -CEI 64-8; -CEI S.423.

Controllo delle dispersioni elettriche

Requisiti: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.

Livelli minimi:Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.46.

Riferimenti legislativi:-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

Limitazione dei rischi di intervento

Requisiti: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.

Livelli minimi:Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

Montabilità / Smontabilità

Requisiti:Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

Livelli minimi:Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

Controlli

Controllo generale

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

Cadenza :1 Mesi

Interventi

Sostituzioni

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta fruti, apparecchi di protezione e di comando.

Cadenza :Occorrenza

## Elemento: 19.35

### Quadri e cabine elettriche

Descrizione: 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. Possono essere del tipo a bassa tensione BT e a media tensione MT.

Quadri a bassa tensione

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestingente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

Quadri a media tensione

Definite impropriamente quadri elettrici, si tratta delle cabine elettriche in muratura per il contenimento delle apparecchiature di MT. Le strutture prefabbricate a elementi componibili in cemento armato vibrato possono essere suddivise in:

- cabine a elementi monolitici;
- cabine a lastre e pilastri;
- cabine a lastre con pilastro incorporate di altezza fino a 3 metri, con pareti interne senza sporgenza di pilastri e installazione su platea continua.

Modalità d'uso: 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.

### Anomalie

#### Corto circuiti

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

Prestazioni

Isolamento elettrico

Requisiti:Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Livelli minimi:Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

Resistenza meccanica

Requisiti: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.

Livelli minimi:Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

Impermeabilità ai liquidi

Requisiti: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.

Livelli minimi:Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

Controllo della condensazione interstiziale

Requisiti: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 CEI 64-8.

Livelli minimi:Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; - D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-2; -CEI 64-7; -CEI 64-8; -CEI S.423.

Controllo delle dispersioni elettriche

Requisiti: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.

Livelli minimi:Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.46.

Riferimenti legislativi:-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

Limitazione dei rischi di intervento

Requisiti: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.

Livelli minimi:Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

Montabilità / Smontabilità

Requisiti:Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

Livelli minimi:Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

Controlli

Controllo generale

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

Cadenza :

Tipologia di controllo:

Interventi

Sostituzioni

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le parti costituenti i quadri e la cabine elettriche.

Cadenza :Occorrenza

## Elemento: 19.36

### Cablaggio e accessori

Descrizione: Rientrano in questa categoria:

- cavi per connessioni tra moduli e generatore inverter;
- cavi per connessione tra inverter e punto di consegna;
- tubo di protezione isolante rigido in PVC per condutture;
- rete di terra.

### Anomalie

#### Cortocircuito

Surriscaldamento

Disconnessione dall'alimentatore

Controlli

Ispezione visiva

L'ispezione visiva ha il compito di:

- verificare l'integrità dei cavi elettrici, posizionati a vista, per individuare danneggiamenti, bruciature, abrasioni, deterioramento dell'isolante;
- verificare lo stato dei contatti e serraggio dei morsetti.

Cadenza :1 Anni

Tipologia di controllo:

Interventi

Sostituzioni

La sostituzione del cablaggio deve essere effettuata da personale qualificato e dopo l'accertamento del guasto con apposita apparecchiatura

Cadenza :Guasto

## Elemento: 19.37

### Fusibili

Descrizione: I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie:

- fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto;
- fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il relè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

### Anomalie

#### Depositi vari

Difetti di funzionamento

Umidità

Controlli

Controllo generale

Verificare la corretta posizione ed il tipo di fusibile installato. Controllare che le connessioni siano efficienti e pulite.

Cadenza :6 Mesi

Tipologia di controllo:

Interventi

Pulizia

Eseguire la pulizia delle connessioni dei fusibili sui porta fusibili eliminando polvere, umidità e depositi vari.

Cadenza :6 Mesi

Sostituzione fusibili

Eseguire la sostituzione dei fusibili quando usurati.

Cadenza :Occorrenza

## Elemento: 19.38

### Interruttori

Descrizione: Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF<sub>6</sub> 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.

### Anomalie

#### Anomalie dei contatti ausiliari

Anomalie delle molle e degli sganciatori

Cortocircuiti

Difetti di taratura

Disconnessione dell'alimentazione

Surriscaldamento

Prestazioni

Facilità di utilizzo

Requisiti: Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità. Gli interruttori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

Livelli minimi: 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.

Controlli

Controllo generale

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

Cadenza :6 Mesi

Tipologia di controllo:

Interventi

Sostituzione interruttore

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

Cadenza :Occorrenza

## Unità Tecnologica: 20

### Impianto di trasporto verticale

L'impianto di trasporto verticale è l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di trasportare persone e/o cose. Generalmente è costituito 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 (ai sensi del D.P.R. 162/99) 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;
- 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;
- organismi abilitati dalla legge.

## Componenti dell'unità tecnologica

### 20.39 - Cabina

### 20.40 - Macchinari elettromeccanici

#### Elemento: 20.39

#### Cabina

Descrizione: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 d'uso: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.

#### Anomalie

#### Difetti ai meccanismi di leveraggio

Difetti alle serrature, ai blocchi e leveraggi delle porte, degli interruttori di fine corsa e di piano.

Difetti di lubrificazione

Difetti di funzionamento delle serrature, degli interruttori, dei meccanismi di fine corsa dovuti alla mancanza di lubrificazione.

Prestazioni

Affidabilità

Requisiti:Gli elementi dell'impianto di trasporto verticale devono funzionare senza causare pericoli sia in condizioni normali sia in caso di emergenza.

Livelli minimi: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.

Riferimenti legislativi:-Norme UNI.

Isolamento elettrico

Requisiti:Gli elementi costituenti i conduttori dell'impianto elettrico posto a servizio dell'impianto ascensore devono essere in grado resistere al passaggio di cariche elettriche.

Livelli minimi:Devono essere garantiti i livelli minimi richiesti dalla normativa di settore.

Riferimenti legislativi:-Norme UNI.

Comodità di uso e manovra

Requisiti:Le aperture del vano che consentono l'accesso alla cabina devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Livelli minimi: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.

Riferimenti legislativi:-UNI EN 81-1/2; -UNI ISO 4190-1/2/3/5/6; -UNI 7465.

Resistenza meccanica

Requisiti: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.

Livelli minimi: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:

- a) resistano senza manifestare alcuna deformazione permanente;
- b) 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.

Riferimenti legislativi:-UNI EN 81-1/2; -UNI ISO 4190-1/2/3/5/6; -UNI 7465.

Controlli

Controllo generale

Verificare lo stato generale della cabina ed in particolare le serrature, i sistemi di bloccaggio ed i leveraggi delle porte. Controllare che gli interruttori di fine corsa e di piano siano perfettamente funzionanti.

Cadenza :1 Mesi

Tipologia di controllo:

Interventi

Pulizia pavimento e pareti della cabina

Effettuare una pulizia del pavimento, delle pareti, degli specchi se presenti utilizzando idonei prodotti.

Cadenza :1 Mesi

Sostituzione elementi della cabina

Sostituire i tappetini, i pavimenti e i rivestimenti quando necessario.

Cadenza :Occorrenza

Lubrificazione meccanismi di leveraggio

Effettuare una lubrificazione delle serrature, dei sistemi di bloccaggio e leveraggio delle porte, degli interruttori di fine corsa e di piano.

Cadenza :1 Mesi

## Elemento: 20.40

### Macchinari elettromeccanici

Descrizione: 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 d'uso: 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.

### Anomalie

#### Difetti degli ammortizzatori

Difetti degli ammortizzatori ad accumulo di energia.

Difetti dei contatti

Difetti di apertura o di chiusura dei contatti.

Difetti dei dispositivi di blocco

Difetti dei dispositivi di blocco.

Difetti del limitatore di velocità

Difetti del limitatore di velocità per cui la velocità di intervento del limitatore di velocità deve essere verificata.

Difetti del paracadute

Difetti del paracadute della cabina per cui deve essere verificata di conseguenza l'energia che il paracadute è in grado di assorbire al momento della presa.

Difetti di alimentazione di energia elettrica

Difetti di alimentazione di energia elettrica di alimentazione delle parti elettriche dei macchinari e dei relativi accessori.

Difetti di isolamento

Difetti di isolamento delle apparecchiature verso massa o verso terra.

Diminuzione di tensione

Diminuzione della tensione di alimentazione delle apparecchiature.

Prestazioni

Affidabilità

Requisiti: Gli elementi dell'impianto di trasporto verticale devono funzionare senza causare pericoli sia in condizioni normali sia in caso di emergenza.

Livelli minimi: 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.

Riferimenti legislativi: -Norme UNI.

Isolamento elettrico

Requisiti: Gli elementi costituenti i conduttori dell'impianto elettrico posto a servizio dell'impianto ascensore devono essere in grado resistere al passaggio di cariche elettriche.

Livelli minimi: Devono essere garantiti i livelli minimi richiesti dalla normativa di settore.

Riferimenti legislativi: -Norme UNI.

controllo della velocità

Requisiti: 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.

Livelli minimi: La velocità della cabina deve essere misurata nella zona mediana del vano corsa e non deve superare velocità nominale di oltre il 5%.

Riferimenti legislativi: -Norme UNI.

Controlli

#### Controllo generale

Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature elettromeccaniche, delle cinghie e delle pulegge.  
Verificare l'efficienza del paracadute, del limitatore di velocità e degli apparati di sicurezza.

Cadenza :1 Mesi

Tipologia di controllo:

Interventi

Lubrificazione

Effettuare una lubrificazione del paracadute e del limitatore di velocità.

Cadenza :1 Mesi

Sostituzione

Sostituire quando usurate le apparecchiature elettromeccaniche.

Cadenza :Occorrenza

# **PIANO DI MANUTENZIONE**

**Comune di: ALESSANDRIA DELLA ROCCA**

**Provincia di: AGRIGENTO**

## **IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

(Articolo 38 D.P.R. 207/2010)

### **Schemi sinottici**

Oggetto: Lavori di completamento e ristrutturazione dell'Istituto Comprensivo ed adeguamento alle normative di sicurezza e alla verifica di vulnerabilità sismica

**Committente: Comune di Alessandria della Rocca**

**IL TECNICO**



## **Il Programma di Manutenzione**

Il Programma di Manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Il programma di manutenzione si articola secondo tre sottoprogrammi:

- a) Il Sottoprogramma delle Prestazioni**, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- b) Il Sottoprogramma dei Controlli**, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- c) Il Sottoprogramma degli Interventi** di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

[D.P.R. 207/2010, Art. 38, Comma 7]



# **PIANO DI MANUTENZIONE**

**Comune di: ALESSANDRIA DELLA ROCCA**

**Provincia di: AGRIGENTO**

## **IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

(Articolo 38 D.P.R. 207/2010)

### **Prestazioni**

Oggetto: Lavori di completamento e ristrutturazione dell'Istituto Comprensivo ed adeguamento alle normative di sicurezza e alla verifica di vulnerabilità sismica

**Committente: Comune di Alessandria della Rocca**

**IL TECNICO**



## **Il Programma di Manutenzione**

Il Programma di Manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a scadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Il programma di manutenzione si articola secondo tre sottoprogrammi:

- d) Il Sottoprogramma delle Prestazioni**, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- e) Il Sottoprogramma dei Controlli**, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- f) Il Sottoprogramma degli Interventi** di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

[D.P.R. 207/2010, Art. 38, Comma 7]

## 01 Strutture in sottosuolo

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
01.01	<p><b>Strutture di fondazione</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Le strutture in fondazione devono contrastare in modo efficace le azioni di possibili sollecitazioni.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> Per un'analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le strutture in fondazione si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- NTC2008 - "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"</li><li>- Norme UNI.</li></ul> <p><b>Requisito: Resistenza meccanica</b></p>		
01.02	<p><b>Strutture di contenimento</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Le strutture di contenimento devono contrastare in modo efficace le azioni di possibili sollecitazioni.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> Per un'analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le strutture di contenimento si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- NTC 2008 - "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"</li><li>- Norme UNI</li></ul> <p><b>Requisito: Resistenza meccanica</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Le strutture di contenimento non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). I valori minimi delle strutture di contenimento variano in funzione del materiale impiegato. Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Norme UNI</li></ul> <p><b>Requisito: Resistenza al gelo</b></p>		

## 02 Strutture di elevazione

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
02.03	<p><b>Strutture orizzontali o inclinate</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Le strutture in elevazione devono contrastare in modo efficace le azioni di possibili sollecitazioni.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> Per i livelli prestazionali minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- D. M. 14-01-2008 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”</li><li>- Norme UNI</li></ul> <p><b>Requisito: Resistenza meccanica</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Le strutture di elevazione non devono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> Il D.M. 9.1.1996 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Norme UNI</li></ul> <p><b>Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi</b></p> <p><b>Requisiti:</b> La resistenza al fuoco è definita come il tempo necessario affinché la struttura raggiunga uno dei due stati limite di stabilità e di integrità, in corrispondenza dei quali non è più in grado sia di reagire ai carichi applicati sia di impedire la propagazione dell'incendio.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> In particolare gli elementi costruttivi delle strutture orizzontali devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min): 60;</li><li>Altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min): 90;</li><li>Altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min): 120.</li></ul> <p><b>Riferimenti legislativi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Norme UNI</li></ul> <p><b>Requisito: Resistenza al fuoco</b></p>		
02.04	<p><b>Strutture verticali</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Le strutture in elevazione devono contrastare in modo efficace le azioni di possibili sollecitazioni.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> Per i livelli prestazionali minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- D. M. 14-01-2008 “Nuove Norme Tecniche per le</li></ul>		

Costruzioni”  
- Norme UNI.

**Requisito: Resistenza meccanica**

**Requisiti:** Le strutture di elevazione non devono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

**Livelli minimi:** Il D.M. 9.1.1996 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive.

**Riferimenti legislativi:**  
- Norme UNI.

**Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi**

**Requisiti:** La resistenza al fuoco è definita come il tempo necessario affinché la struttura raggiunga uno dei due stati limite di stabilità e di integrità, in corrispondenza dei quali non è più in grado sia di reagire ai carichi applicati sia di impedire la propagazione dell'incendio.

**Livelli minimi:** La resistenza al fuoco è definita come il tempo necessario affinché la struttura raggiunga uno dei due stati limite di stabilità e di integrità, in corrispondenza dei quali non è più in grado sia di reagire ai carichi applicati sia di impedire la propagazione dell'incendio.

**Riferimenti legislativi:**  
- Norme UNI

**Requisito: Resistenza al fuoco**

## 03 Coperture inclinate

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
03.05	Canali di gronda e pluviali		

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

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

**Riferimenti legislativi:** - Norme UNI

### **Requisito: Ventilazione**

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

**Livelli minimi:**In particolare per i prodotti per coperture discontinue (tegole, coppi, lastre, ecc.) si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore, ortogonalità, ecc.):

- UNI 8091. Edilizia. Coperture. Terminologia geometrica;
- UNI 8635-4 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione dello spessore;
- UNI 8635-5 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della planarità;
- UNI 8635-7 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione del profilo;
- UNI 8635-2 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della lunghezza;
- UNI 8635-3 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della larghezza;
- UNI 8635-8 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della massa; convenzionale;
- UNI 8635-6. Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione dell'ortometria e della rettilineità dei bordi.

**Riferimenti legislativi:** Norme UNI

### **Requisito: Controllo della regolarità geometrica**

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

**Livelli minimi:**In particolare, per quanto riguarda i materiali costituenti l'elemento di tenuta, è richiesto che: le membrane per l'impermeabilizzazione devono resistere alla pressione idrica di 60 kPa per 24 ore, senza manifestazioni di gocciolamenti o passaggi d'acqua; i prodotti per coperture discontinue del tipo tegole, lastre di cemento o fibrocemento,

tegole bituminose e lastre di ardesia non devono presentare nessun gocciolamento se mantenuti per 24 ore sotto l'azione di una colonna d'acqua d'altezza compresa fra 10 e 250 mm, in relazione al tipo di prodotto impiegato. Gli altri strati complementari di tenuta devono presentare specifici valori d'impermeabilità.

**Riferimenti legislativi:** Norme UNI

**Requisito: Impermeabilità ai liquidi**

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

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

**Riferimenti legislativi:**

- NTC2008
- Norme UNI

**Requisito: Resistenza al vento**

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

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

**Riferimenti legislativi:** Norme UNI

**Requisito: Resistenza all'acqua**

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

**Livelli minimi:**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.

**Riferimenti legislativi:**

- Legge 10/91;
- Norme UNI

**Requisito: Isolamento termico**

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

**Livelli minimi:**I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio eseguite secondo le norme vigenti:

- UNI 10350. Componenti edilizi e strutture edilizie - Prestazioni igrotermiche - Stima della temperatura superficiale

interna per evitare umidità critica superficiale e valutazione del rischio di condensazione interstiziale;

- UNI 10351. Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore;

- UNI EN 12086. Isolanti termici per edilizia - Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore acqueo.

**Riferimenti legislativi:**

- Legge 9.1.1991 n.10 (Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia);

- Norme UNI

**Requisito: Controllo della condensazione interstiziale**

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

**Livelli minimi:** Per i livelli minimi si prendono in considerazione le seguenti norme:

- UNI 8088. Lavori inerenti le coperture dei fabbricati - Criteri per la sicurezza;

- UNI 9183. Edilizia - Sistemi di scarico delle acque usate - Criteri di progettazione, collaudo e gestione;

- UNI 10724. Coperture - Sistemi di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche - Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione con elementi discontinui;

- UNI EN 607. Canali di gronda e relativi accessori di PVC non plastificato. Definizioni, requisiti e prove;

- UNI EN 612. Canali di gronda e pluviali di lamiera metallica. Definizioni, classificazioni e requisiti;

- UNI EN 1329-1. Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema;

- UNI EN 1462. Supporti per canali di gronda - Requisiti e prove;

- UNI EN 10169-2. Prodotti piani di acciaio rivestiti con materiale organico (nastri rivestiti) - Prodotti per edilizia per applicazioni esterne.

**Riferimenti legislativi:** - Norme UNI.

**Requisito: Resistenza meccanica**

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

**Livelli minimi:** In tutte le superfici interne delle coperture, 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  $T_{si}$ , in considerazione di una temperatura esterna pari a quella di progetto, dovrà risultare con valore non inferiore ai  $14^{\circ}\text{C}$ .

**Riferimenti legislativi:**

- Legge 9.1.1991 n.10 (Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili); -

- Norme UNI

### **Requisito: Controllo della condensazione superficiale**

03.06

#### **Strato di tenuta in tegole**

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

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

**Riferimenti legislativi:** Norme UNI

#### **Requisito: Ventilazione**

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

**Livelli minimi:**In particolare per i prodotti per coperture discontinue (tegole, coppi, lastre, ecc.) si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore, ortogonalità, ecc.):

- UNI 8091. Edilizia. Coperture. Terminologia geometrica;
- UNI 8635-4 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione dello spessore;
- UNI 8635-5 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della planarità;
- UNI 8635-7 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione del profilo;
- UNI 8635-2 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della lunghezza;
- UNI 8635-3 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della larghezza;
- UNI 8635-8 Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della massa; convenzionale;
- UNI 8635-6. Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione dell'ortometria e della rettilineità dei bordi.

**Riferimenti legislativi:** Norme UNI

#### **Requisito: Controllo della regolarità geometrica**

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

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

complementari di tenuta devono presentare specifici valori d'impermeabilità.

**Riferimenti legislativi:** Norme UNI

**Requisito: Impermeabilità ai liquidi**

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

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

**Riferimenti legislativi:**

- NTC 2008
- Norme UNI

**Requisito: Resistenza al vento**

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

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

**Riferimenti legislativi:** Norme UNI

**Requisito: Resistenza all'acqua**

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

**Livelli minimi:**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.

**Riferimenti legislativi:**

- Legge 10/91;
- Norme UNI

**Requisito: Isolamento termico**

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

**Livelli minimi:**I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio eseguite secondo le norme vigenti:

- UNI 10350. Componenti edilizi e strutture edilizie - Prestazioni igrotermiche - Stima della temperatura superficiale interna per evitare umidità critica superficiale e valutazione del rischio di condensazione interstiziale;
- UNI 10351. Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore;

-UNI EN 12086. Isolanti termici per edilizia - Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore acqueo.

**Riferimenti legislativi:**

-Legge 9.1.1991 n.10 (Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia);  
- Norme UNI

**Requisito: Controllo della condensazione interstiziale**

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

**Livelli minimi:**In tutte le superfici interne delle coperture, 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  $T_{si}$ , in considerazione di una temperatura esterna pari a quella di progetto, dovrà risultare con valore non inferiore ai  $14^{\circ}\text{C}$ .

**Riferimenti legislativi:**

-Legge 9.1.1991 n.10 (Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili);  
- Norme UNI

**Requisito: Controllo della condensazione superficiale**

**Requisiti:**Lo strato di tenuta in tegole della copertura non dovrà subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

**Livelli minimi:**I prodotti per coperture discontinue devono rispettare i parametri di conformità delle norme:  
- UNI 8635-11 Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della gelività con cicli alterni;  
- UNI 8635-12 Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della gelività con porosimetro;  
- UNI EN 539-2 Tegole di laterizio per coperture discontinue - Determinazione delle caratteristiche fisiche - Prova di resistenza al gelo.

**Riferimenti legislativi:** Norme UNI

**Requisito: Resistenza al gelo per strato di tenuta in tegole**

## 04 Pareti esterne

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
04.07	<p><b>Murature in mattoni</b></p> <p><b>Requisiti:</b>Le pareti perimetrali verticali dovranno resistere al passaggio di calore ed assicurare il benessere termico e limitare le dispersioni di riscaldamento e di energia.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>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.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> - Norme UNI.</p> <p><b>Requisito: Isolamento termico</b></p> <p><b>Requisiti:</b>Le pareti debbono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione attraverso delle aperture.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in <math>m^3/hm^2</math> e della pressione massima di prova misurata in Pa.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> -Norme UNI.</p> <p><b>Requisito: Permeabilità all'aria</b></p> <p><b>Requisiti:</b>Le pareti debbono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le pareti perimetrali si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> - D. M. 14-01-2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" - Norme UNI.</p> <p><b>Requisito: Resistenza meccanica</b></p>		
04.08	<p><b>Murature in tufo</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Le pareti in blocchi di tufo devono resistere ad eventuali rotture causate da sollecitazioni esterne.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> I materiali costruttivi ddevono rispettare i requisiti minimi stabiliti dalla normativa vigente.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> - NTC 2008</p>		

**Requisito: Resistenza meccanica**

**Requisiti:** Le pareti realizzate in blocchi di tufo devono garantire il benessere termico ed evitare le dispersioni termiche.

**Livelli minimi:**La realizzazione di tali pareti deve garantire le prestazioni energetiche previste dalla normativa vigente.

**Riferimenti legislativi:** Norme UNI

**Requisito: Isolamento termico**

04.09

**Murature in pietra**

**Requisiti:** Le pareti devono essere realizzate in modo da resistere ad eventuali rotture, deformazioni, sollecitazioni esterne.

**Livelli minimi:**Le pareti realizzate in blocchi di pietra devono rispettare la normativa vigente in materia di norme tecniche.

**Riferimenti legislativi:** NTC 2008

**Requisito: Resistenza meccanica**

**Requisiti:** Le pareti realizzate in blocchi di pietra devono garantire l'isolamento acustico.

**Livelli minimi:** Tali pareti devono garantire il rispetto delle norme sull'impatto acustico, ovvero devono garantire un elevato di isolamento acustico degli ambienti interni rispetto ai rumori provenienti dall'esterno.

**Riferimenti legislativi:**

- NTC 2008
- Norme UNI

**Requisito: Isolamento acustico**

## 05 Rivestimenti esterni

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
05.10	<p><b>Intonaco</b></p> <p><b>Requisiti:</b> I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di spessore.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> 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.</p> <p>DISTRIBUZIONE DEGLI AGENTI BIOLOGICI PER CLASSI DI RISCHIO (UNI EN 335-1)</p> <p>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: a)funghi: -; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.</p> <p>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: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.</p> <p>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: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.</p> <p>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: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.</p> <p>CLASSE DI RISCHIO: 5; Situazione generale di servizio: in acqua salata; Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente; Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: U.</p> <p>DOVE: 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.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> Norme UNI.</p>		

**Requisito: Resistenza agli attacchi biologici**

**Requisiti:**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.

**Livelli minimi:**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.

**Riferimenti legislativi:** Norme UNI

**Requisito: Resistenza agli urti**

**Requisiti:**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.

**Livelli minimi:**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..

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI

- Direttive Comuni

**Requisito: Regolarità delle finiture**

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

**Livelli minimi:**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.

**Riferimenti legislativi:**

-Norme UNI.

**Requisito: Resistenza meccanica**

**Requisiti:** 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.

**Livelli minimi:** I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in  $m^3 / hm^2$  e della pressione massima di prova misurata in Pa.

**Riferimenti legislativi:**

-Norme UNI.

**Requisito: Tenuta all'acqua**

05.11

**Rivestimenti in laterizio**

**Requisiti:** I rivestimenti devono garantire le migliori prestazioni energetiche interne all'edificio. Riducendo al minimo i fenomeni di condensazione superficiale.

**Livelli minimi:** Le prestazioni energetiche devono rispettare i requisiti minimi stabiliti dalla normativa vigente.

**Riferimenti legislativi:** Norme UNI

**Requisito: Isolamento termico**

**Requisiti:** I rivestimenti realizzati in laterizi dovranno limitare la manifestazione di eventuali rotture, causate da sollecitazioni esterne.

**Livelli minimi:** I materiali utilizzati devono rispettare i requisiti minimi stabiliti dalla normativa vigente.

**Riferimenti legislativi:** Norme UNI

**Requisito: Resistenza meccanica**

**Requisiti:** I rivestimenti devono essere realizzati in modo da impedire alle acque meteoriche di provocare macchie di umidità e la formazione di muffe.

**Livelli minimi:** I materiali utilizzati devono rispettare i requisiti minimi stabiliti dalla normativa vigente

**Riferimenti legislativi:** Norme UNI

**Requisito: Resistenza all'acqua**

05.12

**Tinteggiature**

**Requisiti:** Le parti tinteggiate devono essere opportunamente trattate al fine di proteggerle dagli agenti chimici e dagli agenti atmosferici.

**Livelli minimi:** I materiali utilizzati devono rispettare i requisiti stabiliti dalla normativa vigente

**Riferimenti legislativi:** Norme UNI

**Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi**

## 06 Infissi esterni

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
06.13	<p><b>Serramenti in alluminio</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Gli infissi in alluminio devono resistere all'azione del vento, in modo da garantire la loro efficienza nel tempo.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> I livelli minimi dipendono dalle prove sui materiali effettuate in laboratorio.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> Norme UNI</p> <p><b>Requisito: Resistenza al vento</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Gli infissi esterni devono essere tali da resistere ai tentativi di intrusione di persone e/o animali indesiderati.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> Gli infissi devono essere progettati e realizzati secondo le norme UNI</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> Norme UNI</p> <p><b>Requisito: Resistenza alle intrusioni</b></p>		

## 07 Pareti interne

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
07.14	<p><b>Tramezzi in laterizio</b></p> <p><b>Requisiti:</b>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.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>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..</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> Norme UNI</p> <p><b>Requisito: Regolarità delle finiture</b></p> <p><b>Requisiti:</b>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.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>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:</p> <p>TIPO DI PROVA: Urto con corpo duro; Massa del corpo [Kg] = 0.5; Energia d'urto applicata [J] = 3; Note: - ;</p> <p>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;</p> <p>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.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> Norme UNI</p> <p><b>Requisito: Resistenza agli urti</b></p> <p><b>Requisiti:</b>Le pareti devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>La resistenza caratteristica a compressione, riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature deve risultare non minore di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 30 N/mm<sup>2</sup> nella direzione dei fori;</li><li>- 15 N/mm<sup>2</sup> nella direzione trasversale ai fori;</li></ul> <p>per i blocchi di cui alla categoria a2), e di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 15 N/mm<sup>2</sup> nella direzione dei fori;</li><li>- 5 N/mm<sup>2</sup> nella direzione trasversale ai fori; per i blocchi di cui alla categoria a1).</li></ul> <p>La resistenza caratteristica a trazione per flessione dovrà essere non minore di:</p>		

- 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 comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti legislativi:**

- D. M. 14-01-2008 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”

- Norme UNI

**Requisito: Resistenza meccanica per tramezzi in laterizio**

## 08 Solai

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
08.15	<p>Solai in c.a. e laterizio</p> <p><b>Requisiti:</b>La freccia di inflessione di un solaio costituisce il parametro attraverso il quale viene giudicata la deformazione sotto carico e la sua elasticità.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati secondo le norme vigenti.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> - D. M. 14-01-2008 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”</p> <p><b>Requisito: Controllo della freccia massima</b></p> <p><b>Requisiti:</b>I materiali costituenti i solai devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, distacchi, ecc. e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>Essi variano in funzione dei materiali utilizzati per i rivestimenti superficiali.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> - Norme UNI - Direttive Comuni</p> <p><b>Requisito: Regolarità delle finiture</b></p> <p><b>Requisiti:</b>I solai devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>Le prestazioni sono generalmente affidate allo strato o elementi portanti. I parametri di valutazione della prestazione possono essere il sovraccarico ammissibile espresso in daN oppure la luce limite di esercizio espresso in m.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> - D. M. 14-01-2008 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” - Norme UNI</p> <p><b>Requisito: Resistenza meccanica</b></p> <p><b>Requisiti:</b>La prestazione di isolamento termico è da richiedere quando il solaio separa due ambienti sovrapposti nei quali possono essere presenti stati termici differenti. Si calcola in fase di progetto attraverso il calcolo della termotrasmittanza.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>Un solaio per edilizia residenziale con strato portante in conglomerato cementizio armato precompresso con s=20 cm ha una termotrasmittanza di 1,52 - 1,62 W/m<sup>2</sup> °C.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> -Legge 9.1.1991 n.10 (Norme per l'attuazione del Piano</p>		

energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia);  
- Norme UNI

**Requisito: Isolamento termico per solai in c.a. e laterizio**

08.16

**Solai misti**

**Requisiti:** L'isolamento termico deve essere realizzato soprattutto quando il solaio separa due ambienti sovrapposti con stati termici differenti.

**Livelli minimi:** I materiali utilizzati per l'isolamento termico devono essere conformi alla normativa vigente in materia di risparmio energetico

**Riferimenti legislativi:** Norme UNI

**Requisito: Isolamento Termico**

## 09 Pavimentazioni esterne

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
09.17	<p><b>Rivestimenti cementizi-bituminosi</b></p> <p><b>Requisiti:</b>Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm<sup>2</sup> per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm<sup>2</sup> per la media.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> Norme UNI</p> <p><b>Requisito: Resistenza meccanica</b></p> <p><b>Requisiti:</b>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.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>Sulle dimensioni nominali e' ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza +/- 15% per il singolo massello e +/-10% sulle medie.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> Norme UNI</p> <p><b>Requisito: Regolarità delle finiture</b></p> <p><b>Requisiti:</b>Le pavimentazioni non devono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> Norme UNI</p> <p><b>Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi</b></p>		

## 10 Pavimentazioni interne

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
10.18	<p><b>Rivestimenti ceramici</b></p> <p><b>Requisiti:</b>I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di spessore.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>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.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> Norme UNI</p> <p><b>Requisito: Resistenza agli attacchi biologici</b></p> <p><b>Requisiti:</b>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.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>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..</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> Norme UNI</p> <p><b>Requisito: Regolarità delle finiture</b></p> <p><b>Requisiti:</b>Le pavimentazioni non devono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> Norme UNI</p> <p><b>Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi</b></p> <p><b>Requisiti:</b>Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>I livelli variano in funzione delle prove di laboratorio eseguite sui campioni:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza a flessione e della forza di rottura (UNI EN ISO 10545-4);</li><li>- Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza all'urto mediante misurazione del coefficiente di restituzione (UNI EN ISO 10545-5);</li><li>- Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza all'abrasione profonda per piastrelle non smaltate (UNI EN ISO 10545-6);</li><li>- Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza all'abrasione superficiale per piastrelle smaltate (UNI EN ISO 10545-7).</li></ul> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> Norme UNI</p> <p><b>Requisito: Resistenza meccanica</b></p>		

## 11 Scale e rampe

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
11.19	<p>Strutture in c.a.</p> <p><b>Requisiti:</b>I materiali di rivestimento di gradini e pianerottoli dovranno presentare caratteristiche di resistenza all'usura.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>I rivestimenti dovranno possedere una resistenza all'usura corrispondente alla classe U3 (ossia di resistenza all'usura per un tempo non inferiore ai 10 anni) della classificazione UPEC.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> Norme UNI</p> <p><b>Requisito: Resistenza all'usura</b></p> <p><b>Requisiti:</b>Gli elementi strutturali costituenti le scale devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>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.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> - D. M. 14-01-2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" - Norme UNI</p> <p><b>Requisito: Resistenza meccanica</b></p> <p><b>Requisiti:</b>I materiali di rivestimento delle scale non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>I rivestimenti dei gradini e dei pianerottoli devono avere una resistenza ai prodotti chimici di uso comune corrispondente alla classe C2 della classificazione UPEC.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> Norme UNI</p> <p><b>Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi</b></p>		

## 12 Impianto antincendio

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
12.20	<p>Estintori a polvere</p> <p><b>Requisiti:</b>Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) in rapporto al tipo di estinguente utilizzato devono garantire una portata della carica in grado di garantire i valori minimi di portata stabiliti per legge.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>Le cariche nominali che devono assicurare gli estintori carrellati sono le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- per estintori a schiuma una carica di 50-100-150 litri;</li><li>- per estintori a polvere chimica una carica di 30-50-100-150 Kg;</li><li>- per estintori ad anidride carbonica una carica di 18-27-54 Kg;</li><li>- per estintori ad idrocarburi alogenati una carica di 30-50 Kg.</li></ul> <p><b>Riferimenti legislativi:</b>-Norme UNI.</p> <p><b>Requisito: Controllo della portata dei fluidi</b></p> <p><b>Requisiti:</b>Gli estintori indipendentemente dall'agente estinguente utilizzato devono essere in grado di evitare fughe degli agenti stessi.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>Le prove per accertare il controllo della tenuta degli estintori devono essere eseguite a temperatura di 20 +/- 5 °C. Le pressioni rilevate devono essere arrotondate al più prossimo intero o mezzo bar. Gli errori di lettura tollerati sono:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- massimo + 1 bar in corrispondenza dell'estremo della zona verde relativo alla pressione più bassa;</li><li>- +/- 6% in corrispondenza dell'estremo della zona verde relativo alla pressione più alta;</li><li>- il valore P (+ 20 °C) deve essere indicato sulla scala ed il relativo errore massimo tollerato è + 0,5 bar.</li></ul> <p><b>Riferimenti legislativi:</b>-Norme UNI</p> <p><b>Requisito: Controllo della tenuta</b></p> <p><b>Requisiti:</b>Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme (norma UNI EN 3-5) e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b>-Norme UNI.</p> <p><b>Requisito: Comodità di uso e manovra</b></p> <p><b>Requisiti:</b>Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie capacità di rendimento assicurando un buon funzionamento.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei</p>		

materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme (norma UNI EN 3-5) e come certificato dalle ditte costruttrici. Gli estintori devono soddisfare i seguenti requisiti:

- la scarica deve iniziare entro 10 s dall'apertura della valvola di intercettazione;
- la durata della scarica non deve essere minore del valore specificato nel prospetto 1 della EN 3-1:1996;
- non più del 15% della carica iniziale di polvere BC o del 10% di quella degli altri agenti estinguenti deve rimanere nell'estintore dopo scarica ininterrotta, compreso tutto il gas ausiliario.

**Riferimenti legislativi:**-Norme UNI.

**Requisito: Efficienza**

**Requisiti:**Gli estintori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Livelli minimi:**Un estintore campione completo viene sottoposto per un periodo di 480 h alla prova di nebbia salina seguendo le modalità indicate dalla norma ISO 9227. Al termine della prova i campioni devono essere lavati accuratamente per asportarne i depositi di sale.

**Riferimenti legislativi:**-Norme UNI.

**Requisito: Resistenza alla corrosione**

**Requisiti:**Gli estintori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livelli minimi:**La prova (effettuata su 4 estintori almeno) va eseguita con un martello cilindrico di acciaio del peso di 4 kg e del diametro di 75 mm, a facce piane, che deve essere fatto cadere da un'altezza (minimo di 150 mm) pari a  $H = M/20$  (metri) dove: M è la massa totale, espressa in chilogrammi, dell'intero estintore in funzionamento. L'estintore deve essere appoggiato su una superficie rigida e piana e deve essere caricato:

- verticalmente, nella sua posizione normale;
- orizzontalmente, con il dispositivo di chiusura rivolto verso la superficie di appoggio.

In ciascuna delle suddette posizioni, il dispositivo di chiusura deve essere direttamente caricato dal martello lasciato cadere dall'altezza H e nel punto di impatto stabilito dall'autorità incaricata ad effettuare la prova.

**Riferimenti legislativi:**-Norme UNI.

**Requisito: Resistenza meccanica**

12.21

**Naspi**

**Requisiti:**I naspi devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto ed assicurare che siano rispettati i tempi previsti dalle normative specifiche per gli interventi.

**Livelli minimi:**La prova per la determinazione della portata dei naspi va eseguita seguendo le modalità indicate dalla norma UNI EN 671-1: avvolgere la tubazione piena d'acqua sulla bobina assicurandosi che la valvola di intercettazione o nel caso

la valvola automatica, sia completamente aperta lasciando (1 +/- 0,1) m di tubazione srotolata. Rilevare i rispettivi valori di portata Q sia nella posizione a getto pieno che nella posizione a getto frazionato alla pressione di (0,6 +/- 0,025) MPa e confrontare detti valori con le tolleranze indicate dal prospetto IV della norma UNI EN 671-1. Le gittate del naspo alla pressione di 0,2 MPa non devono essere inferiori a 10m, 6m, 3m rispettivamente per naspo a getto pieno, a getto frazionato a velo diffuso e a getto frazionato a forma di cono.

**Riferimenti legislativi:**

-Norme UNI.

**Requisito: Controllo della portata dei fluidi**

**Requisiti:**I naspi devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi di alimentazione, in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.

**Livelli minimi:**La prova per la verifica della resistenza alla tenuta va eseguita nel seguente modo: aumentare la pressione in un intervallo di tempo di circa 60 s fino al valore della pressione di collaudo specificato nel prospetto 3. Mantenerla per (305 +/- 5) s. Riabbassare la pressione (in circa 10 s). Ripetere il ciclo altre due volte. Esaminare che non ci siano perdite. Verificare che per i diametri nominali della tubazione (mm 19, 25, 33) i valori ottenuti con quelli riportati in detta tabella (valori della pressione di esercizio (espressi in MPa), della pressione di collaudo e quella minima di rottura).

**Riferimenti legislativi:**

-Norme UNI.

**Requisito: Controllo della tenuta**

**Requisiti:**I naspi ed i relativi accessori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

**Livelli minimi:**Per la verifica della resistenza agli sforzi d'uso si esegue la seguente prova: collocare una piastra di acciaio di 100 mm x 25 mm in posizione centrale tra i due dischi della bobina e montare un martello cilindrico d'acciaio del diametro di 125 mm e di massa (25 +/- 0,1) kg su delle guide in modo che possa liberamente cadere da una altezza di (300 +/- 5) mm per urtare la piastra di acciaio a metà della luce tra i due dischi. Esaminare la bobina e le giunzioni della tubazione all'entrata e all'uscita della bobina per accertare eventuali danneggiamenti. Eseguita la prova srotolare completamente la tubazione ed applicare un carico statico di 75 kg per mezzo di un dispositivo fissato alla tubazione a 500 mm dall'uscita della bobina per un tempo di 5 min. Esaminare la bobina e le giunzioni della tubazione all'entrata ed all'uscita della bobina per accertare eventuali danneggiamenti.

**Riferimenti legislativi:**

-Norme UNI.

**Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso**

**Requisiti:**I naspi devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo. Pertanto gli elementi

devono essere sottoposti a prove di verifica quali rotazione, snodabilità dei naspi, srotolamento e di frenatura dinamica.

**Livelli minimi:** Per eseguire la prova di resistenza meccanica collocare il naspo antincendio con la tubazione di lunghezza massima su un sostegno fisso ad una altezza di 1,5 m sopra un pavimento di calcestruzzo ed a temperatura ambiente (20 +/- 5) °C. Riempire interamente d'acqua la bobina e sottoporla alla pressione massima di esercizio indicata nel prospetto 3 della norma UNI 671-1. Per la prova di rotazione disporre il naspo con la tubazione avvolta sulla bobina. Far ruotare la bobina per 3000 giri alla velocità di 30 giri/min. Per i naspi antincendio automatici invertire il senso di rotazione (orario-antiorario) ogni 25 giri. Per la prova di snodabilità dei naspi far ruotare il naspo 1000 volte da 0° (posizione chiusa) all'angolo massimo di snodabilità e comunque non oltre i 180°, alla velocità nominale di 1 rotazione ogni 4 s. Per la prova di srotolamento usare un dinamometro per misurare le seguenti forze:

- a) forza per iniziare la rotazione della bobina;
- b) forza massima per iniziare la rotazione della bobina tirando orizzontalmente attraverso la guida di scorrimento;
- c) forza massima per srotolare l'intera tubazione su un pavimento di calcestruzzo.

Per la prova di frenatura dinamica srotolare di circa 5 m la tubazione alla velocità di circa 1 m/s. Fermarsi e verificare che la rotazione della bobina si arresti nel limite di un giro.

**Riferimenti legislativi:**

-Norme UNI.

**Requisito: Resistenza meccanica**

12.22

**Tubi in acciaio zincato**

**Requisiti:** Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte e devono presentare finiture superficiali integre.

**Livelli minimi:** Tutte le superfici devono avere caratteristiche di uniformità e continuità di rivestimento e non devono presentare tracce di riprese o aggiunte di materiale visibili.

**Riferimenti legislativi:**

-Norme UNI.

**Requisito: Regolarità delle finiture**

**Requisiti:** Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in circolazione per garantire la funzionalità dell'impianto.

**Livelli minimi:** 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.

**Riferimenti legislativi:**

-Norme UNI.

**Requisito: controllo della tenuta**

**Requisiti:** Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

**Livelli minimi:** Per la verifica idrostatica effettuare una prova di tutte le tubazioni con una pressione pari ai valori indicati dalla norma UNI 6363 derivanti dalla formula  $P = 20 ds/D$  e per un periodo minimo di 10 secondi, dove  $d$  è la sollecitazione unitaria pari al 60% del carico unitario di snervamento ( $N/mm^2$ );  $s$  è lo spessore nominale del tubo espresso in mm;  $D$  è il diametro esterno della tubazione. Per i tubi aventi diametro esterno maggiore di 219,1 mm i risultati della prova idraulica devono essere forniti dal fabbricante.

**Riferimenti legislativi:** -Norme UNI.

**Requisito: controllo della portata dei fluidi**

**Requisiti:** I materiali costituenti le tubazioni non devono produrre o riemettere sostanze tossiche, irritanti o corrosive per la salute degli utenti.

**Livelli minimi:** In particolare le reti di distribuzione dell'acqua potabile all'interno delle abitazioni devono essere realizzate in:  
- acciaio zincato, ai sensi del Regolamento sanitario approvato con R.D. 3.2.1901 n.45 e modificato con R.D. 23.6.1904 n.369;  
- rame, con titolo di purezza non inferiore al 99,90% e con fosforo non superiore a 0,04%, ai sensi del D.P.R. 3.8.1968 n.1095;  
- materiale plastico (polietilene ad alta densità, PVC, ecc.) purché corredato di certificato di atossicità rilasciato da laboratori autorizzati, ai sensi della C.M. della Sanità 2.12.1978 n.102.

E' comunque vietato l'uso di tubi in piombo. Accertare che le tubazioni, i raccordi ed i pezzi speciali in genere di cui si prevede l'utilizzazione siano rispondenti alle specifiche prestazionali richieste, verificando la loro marchiatura e/o certificazione di accompagnamento.

**Riferimenti legislativi:**

-Norme UNI.

**Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive**

**Requisiti:** Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. Per tale scopo possono essere dotati di adeguati rivestimenti.

**Livelli minimi:** I rivestimenti che possono essere utilizzati per le tubazioni sono: cemento, smalto bituminoso, vernice bituminosa, resine epossidiche, materie plastiche ecc.. Per le caratteristiche dei rivestimenti valgono le prescrizioni riportate dalla norma UNI 6363 all'appendice B.

**Riferimenti legislativi:** -Norme UNI.

**Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso**

**Requisiti:** Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livelli minimi:** La prova a trazione a temperatura ambiente deve essere effettuata secondo le modalità indicate dalla norma

UNI 5465 per determinare il carico di rottura  $R_m$ , lo snervamento  $R_e$  e l'allungamento percentuale  $A$ . Tali valori così determinati vanno poi verificati con quelli riportati nel prospetto III della norma UNI 6363.

La prova a trazione a caldo deve essere effettuata secondo le modalità indicate dalla norma UNI 3918 ed i risultati ottenuti vanno poi verificati con quelli riportati nel prospetto IV della norma UNI 6363.

La prova a schiacciamento va eseguita secondo le modalità indicate dalla norma UNI 5468. La prova a curvatura va eseguita secondo le modalità indicate dalla norma UNI 5469.

**Riferimenti legislativi:**-Norme UNI.

**Requisito: Resistenza meccanica**

**Requisiti:**Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livelli minimi:**Verificare che la composizione chimica degli acciai utilizzati per realizzare tubazioni per la condotta dell'acqua non superi le tolleranze ammissibili indicate dal prospetto II della norma UNI 6363. Per il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi chimico fisiche seguire le modalità indicate dalla norma UNI EU 18.

**Riferimenti legislativi:**--Norme UNI..

**Requisito: Stabilità chimico reattiva**

## 13 Impianto di climatizzazione

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
13.23	Ventilconvettori e termovettori		

**Requisiti:** I ventilconvettori e termovettori devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della temperatura dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne. La temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20°C, con una tolleranza di 1 °C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo.

**Livelli minimi:** 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.

### **Requisito: Controllo temperatura aria ambiente**

**Requisiti:** I ventilconvettori e termovettori devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone. Per assicurare una buona distribuzione del fluido occorre che i terminali di mandata dell'aria e quelli di ripresa siano ben distribuiti nell'ambiente da climatizzare. In ogni caso si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione.

**Livelli minimi:** 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 ché siano evitati disturbi diretti alle persone.

### **Requisito: Controllo velocità aria ambiente**

**Requisiti:** I ventilconvettori e termovettori devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne. Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti climatizzati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

**Livelli minimi:** 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 rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

### **Requisito: Controllo umidità aria ambiente**

## 14 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
14.24	<p><b>Apparecchi sanitari e rubinetteria</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte e devono presentare finiture superficiali integre.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> Tutte le superfici devono avere caratteristiche di uniformità e continuità di rivestimento e non devono presentare tracce di riprese o aggiunte di materiale visibili.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> -Norme UNI.</p> <p><b>Requisito: Regolarità delle finiture</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in circolazione per garantire la funzionalità dell'impianto.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> 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.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> -Norme UNI.</p> <p><b>Requisito: controllo della tenuta</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Gli apparecchi sanitari dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> Il dimensionamento delle reti di distribuzione dell'acqua fredda e calda può essere verificato mediante l'individuazione della portata massima contemporanea utilizzando il metodo delle unità di carico (UC). Pertanto 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%).</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b>-Norme UNI.</p> <p><b>Requisito: controllo della portata dei fluidi</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Gli apparecchi sanitari devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> 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.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b>-Norme UNI.</p> <p><b>Requisito: Comodità di uso e manovra</b></p>		

**Requisiti:** 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.

**Livelli minimi:** 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.

**Riferimenti legislativi:** -Norme UNI.

**Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso**

14.25

#### **Tubi in rame**

**Requisiti:** I fluidi termovettori dell'impianto idrico sanitario non devono dar luogo a fenomeni di incrostazioni, corrosioni, depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi. Devono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua dei circuiti di riscaldamento, raffreddamento e umidificazione in modo che le caratteristiche chimico-fisiche (aspetto, pH, conduttività elettrica, durezza totale, cloruri) corrispondano a quelle riportate dalla normativa. Inoltre le tubazioni in rame devono essere rivestite con idonei materiali coibenti in grado di limitare le variazioni della temperatura dell'acqua in circolazione.

**Livelli minimi:** L'analisi deve essere ripetuta periodicamente possibilmente con frequenza settimanale o mensile e comunque ogni volta che si verifichi o si sospetti un cambiamento delle caratteristiche dell'acqua secondo quanto indicato dalla normativa UNI.

**Requisito: Controllo aggressività dei fluidi**

14.26

#### **Tubazioni multistrato**

**Requisiti:** Gli strati intermedi della tubazione devono resistere allo scollamento per evitare i problemi di tenuta. L'aderenza degli strati di materiale plastico allo strato intermedio in alluminio viene verificata mediante una prova che prevede la separazione degli stessi secondo le modalità indicate dalla norma UNI.

**Livelli minimi:** 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.

**Requisito: Resistenza allo scollamento**

## 15 Impianto di illuminazione

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
15.27	<p>Lampade ad incandescenza</p> <p><b>Requisiti:</b>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.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> -Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.</p> <p><b>Requisito: Controllo del flusso luminoso</b></p> <p><b>Requisiti:</b>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.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> -Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.</p> <p><b>Requisito: Controllo della condensazione interstiziale</b></p> <p><b>Requisiti:</b>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.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della legge 5.3.1990 n.46.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> -Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.</p> <p><b>Requisito: Controllo delle dispersioni elettriche</b></p> <p><b>Requisiti:</b>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.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> -Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.</p> <p><b>Requisito: Accessibilità</b></p> <p><b>Requisiti:</b>Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</p>		

**Livelli minimi:**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).

**Riferimenti legislativi:**

--Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

**Requisito: Comodità di uso e manovra**

**Requisiti:**I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Livelli minimi:**Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

--Norme UNI; -CEI 34-21; -EI 34-22; -CEI 64-7.

**Requisito: Efficienza luminosa**

**Requisiti:**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.

**Livelli minimi:**Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

--Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

**Requisito: Identificabilità**

**Requisiti:**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.

**Livelli minimi:**Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

--Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

**Requisito: Impermeabilità ai liquidi**

**Requisiti:**Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livelli minimi:**Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

--Norme UNI.

**Requisito: Isolamento elettrico**

**Requisiti:** 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.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

--Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

**Requisito: Limitazione dei rischi di intervento**

**Requisiti:** Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

--Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

**Requisito: Montabilità / Smontabilità**

**Requisiti:** I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

--Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

**Requisito: Regolabilità**

**Requisiti:** 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.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

--Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

**Requisito: Resistenza meccanica**

**Requisiti:** L'impianto di illuminazione deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

--Norme UNI; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

**Requisito: Stabilità chimico reattiva**

## 16 Impianto di messa a terra

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
16.28	<p><b>Conduttori di protezione</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Gli elementi ed i materiali dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> I dispersori per la presa di terra devono garantire, per il complesso delle derivazioni a terra, una resistenza non superiore a 20 A per gli impianti utilizzatori a tensione fino a 1000 V. Per tensioni superiori e per le cabine ed officine il dispersore deve presentare quella minore resistenza e sicurezza adeguata alle caratteristiche dell'impianto.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> --Norme UNI; -CEI 11.1 fasc. 206 bis; -CEI 11.8 fasc. 1285; -CEI 64.8 fasc. 1916; -CEI 11.1 fasc. 147 e variante S 468; -CEI S/423 - Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione.</p> <p><b>Requisito: Resistenza meccanica</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> 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 norma UNI ISO 9227.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> --Norme UNI.</p> <p><b>Requisito: Resistenza alla corrosione</b></p>		
16.29	<p><b>Sistema di dispersione</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> 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 norma UNI ISO 9227.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> --Norme UNI.</p> <p><b>Requisito: Resistenza alla corrosione</b></p>		

## 17 Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
17.30	<p>Canali di gronda in PVC</p> <p><b>Requisiti:</b>I canali di gronda e le pluviali devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed essere privi di difetti superficiali.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>Le estremità dei canali di gronda devono essere tagliate in modo netto e perpendicolare rispetto all'asse del profilo. I canali di gronda devono essere definiti dalla larghezza di apertura superiore. Per il calcolo della capacità di flusso occorrono:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- la superficie utile della sezione del canale di gronda deve essere dichiarata dal fabbricante e deve essere marcata sul canale di gronda oppure riportata nei documenti commerciali;</li><li>- la lunghezza commerciale di un canale di gronda che deve avere una tolleranza positiva quando misurata a 20 °C.</li></ul> <p><b>Riferimenti legislativi:</b>-Norme UNI.</p> <p><b>Requisito: Regolarità delle finiture</b></p> <p><b>Requisiti:</b>I canali di gronda e le pluviali devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità dell'intero impianto di smaltimento acque.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>La capacità di resistenza al vento può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla normativa UNI.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b>-UNI EN 1253.</p> <p><b>Requisito: Resistenza al vento</b></p> <p><b>Requisiti:</b>I canali di gronda e le pluviali devono essere idonee ad impedire fughe o perdite di acqua assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>La capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 607 nell'appendice C. Al termine di detta prova non si deve verificare nessun sgocciolamento.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b>-Norme UNI.</p> <p><b>Requisito: controllo della tenuta</b></p> <p><b>Requisiti:</b>I canali di gronda e le pluviali devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche.</p> <p><b>Livelli minimi:</b>La capacità di resistenza alla temperatura e a sbalzi repentini della stessa viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 607 nel prospetto 1.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b>-Norme UNI.</p> <p><b>Requisito: Resistenza alle temperature</b></p> <p><b>Requisiti:</b>I canali di gronda e le pluviali devono garantire una</p>		

resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico di progetto (carichi concentrati e distribuiti) in modo da garantire la stabilità e la funzionalità dell'impianto.

**Livelli minimi:**In particolare la resistenza all'urto viene verificata secondo la prova del martello eseguita con le modalità riportate nell'appendice A della norma UNI EN 607. Al termine di detta prova non si deve verificare alcuna rottura o fessura visibile senza ingrandimento. La resistenza alla trazione viene verificata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 368 applicando un carico minimo di 42 MPa. La resistenza a trazione per urto viene verificata effettuando la prova indicata dalla norma UNI ISO 8256 applicando un carico minimo di 500 KJ/m<sup>2</sup>.

**Riferimenti legislativi:**-Norme UNI.

**Requisito: Resistenza meccanica**

**Requisiti:**I canali di gronda e le pluviali devono mantenere inalterati nel tempo i colori originari.

**Livelli minimi:**La capacità di tenuta del colore può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 607. Al termine della prova l'alterazione di colore non deve superare il livello 3 della scala dei grigi secondo ISO 105-A02.

**Riferimenti legislativi:**-Norme UNI.

**Requisito: Tenuta del colore**

17.31

**Pozzetti e caditoie**

**Requisiti:**I pozzetti dell'impianto fognario devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

**Livelli minimi:**L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2.

**Riferimenti legislativi:**-UNI EN 1253.

**Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli**

**Requisiti:**Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

**Livelli minimi:**Il flusso d'acqua attraverso l'entrata laterale (q laterale) viene convogliato mediante una curva di 88 +/- 2 ° e un tubo della lunghezza di almeno 200 mm, aventi entrambi il medesimo diametro dell'entrata laterale. L'acqua deve essere alimentata come una combinazione di passaggio attraverso la griglia e attraverso le altre entrate laterali. La portata massima d'acqua attraverso l'entrata laterale, q laterale, è determinata come la portata che provoca l'innalzamento dell'acqua appena sopra la griglia. La portata minima può essere immessa attraverso l'entrata laterale con posizione più sfavorevole. La portata deve essere misurata con una precisione del +/- 2%.

**Riferimenti legislativi:**-UNI EN 1253.

**Requisito: controllo della portata**

**Requisiti:**Le caditoie ed i pozzetti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

**Livelli minimi:**La capacità di tenuta delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2. L'insieme dei componenti della scatola sifonica, corpo della scatola con uscita chiusa e tutte le entrate laterali sigillate, deve essere sottoposto a una pressione idrostatica a partire da 0 bar fino a 0,1 bar. La prova deve essere considerata superata con esito positivo quando, nell'arco di 15 min., non si verificano fuoriuscite d'acqua dalle pareti della scatola, dalle saldature o dai giunti.

**Riferimenti legislativi:**-UNI EN 1253.

**Requisito: controllo della tenuta**

**Requisiti:**Le caditoie ed i pozzetti devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

**Livelli minimi:**Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Si monta il pozzetto completo della griglia e si versa nel contenitore per la prova acqua fredda a 15-10 °C alla portata di 0,2 l/s, 0,3 l/s, 0,4 l/s e 0,6 l/s. In corrispondenza di ognuna delle portate, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di 5 +/- 0,5 mm e della densità da 2,5 g/cm<sup>3</sup> a 3,0 g/cm<sup>3</sup>, a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuare ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s. Misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline di vetro uscite dal pozzetto. Eseguire la prova per tre volte per ogni velocità di mandata. Deve essere considerata la media dei tre risultati.

**Riferimenti legislativi:**-UNI EN 1253.

**Requisito: Pulibilità**

**Requisiti:**Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse.

**Livelli minimi:**La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti a pavimento e delle scatole sifonate viene verificata con la prova descritta dalla norma UNI EN 1253-2. Secondo tale prova si fa entrare l'acqua attraverso la griglia o, nel caso ciò non fosse possibile, attraverso l'entrata laterale, o le entrate laterali, come segue:

- 1) 0,5 l/s di acqua calda alla temperatura di (93 +/- 2) °C per 60 s.
- 2) Pausa di 60 s.
- 3) 0,5 l/s di acqua fredda alla temperatura di (15 +/- 10) °C per 60 s.
- 4) Pausa di 60 s.

Si ripetere questo ciclo per 1500 volte (100 h). Alla fine della prova non si dovranno avere deformazioni o variazioni dall'aspetto della superficie dei componenti.

**Riferimenti legislativi:**-UNI EN 1253.

**Requisito: Resistenza alle temperature**

**Requisiti:**Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livelli minimi:**La resistenza meccanica delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. Inoltre, nel caso di pozzetti o di scatole sifoniche muniti di griglia o di coperchio in ghisa dolce, acciaio, metalli non ferrosi, plastica oppure in una combinazione di tali materiali con il calcestruzzo, la deformazione permanente non deve essere maggiore dei valori elencati dalla norma suddetta. Per le griglie deve essere applicato un carico di prova P di 0,25 kN e la deformazione permanente f ai 2/3 del carico di prova non deve essere maggiore di 2,0 mm.

**Riferimenti legislativi:**-UNI EN 1253.

**Requisito: Resistenza meccanica**

## 18 Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
18.32	Tubi		

**Requisiti:**Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

**Livelli minimi:**La valutazione della portata di punta delle acque di scorrimento superficiale, applicabile alle aree fino a 200 ha o a durate di pioggia fino a 15 min, è data dalla formula:

$$Q = Y \cdot i \cdot A$$

dove:

Q è la portata di punta, in litri al secondo;

Y è il coefficiente di raccolta (fra 0,0 e 1,0), adimensionale;

i è l'intensità delle precipitazioni piovose, in litri al secondo ettaro;

A è l'area su cui cadono le precipitazioni piovose (misurata orizzontalmente) in ettari.

I valori appropriati di Y sono riportati nel prospetto 2 della norma UNI EN 752.

**Riferimenti legislativi:**-Norme UNI.

**Requisito: controllo della portata**

## 19 Impianto elettrico

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
19.33	<p><b>Canalizzazioni in PVC</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> -DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.</p> <p><b>Requisito: Isolamento elettrico</b></p> <p><b>Requisiti:</b> 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.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> -DM 37/08 - Sicurezza impianti; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.</p> <p><b>Requisito: Resistenza meccanica</b></p> <p><b>Requisiti:</b> 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.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> -DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.</p> <p><b>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposti all'azione del fuoco devono essere classificati secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".</p> <p><b>Livelli minimi:</b> Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> -DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 23-14; -UNEL 37117; -UNEL 37118.</p> <p><b>Requisito: Resistenza al fuoco</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p>		

**Riferimenti legislativi:**-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 23-14; -UNEL 37117; -UNEL 37118.

**Requisito: Stabilità chimico reattiva**

19.34

**Prese e spine**

**Requisiti:**Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livelli minimi:**Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**-DM 37/08 -"Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

**Requisito: Isolamento elettrico**

**Requisiti:**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.

**Livelli minimi:**Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

**Requisito: Resistenza meccanica**

**Requisiti:**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.

**Livelli minimi:**Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

**Requisito: Impermeabilità ai liquidi**

**Requisiti:**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 CEI 64-8.

**Livelli minimi:**Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-2; -CEI 64-7; -CEI 64-8; -CEI S.423.

**Requisito: Controllo della condensazione interstiziale**

**Requisiti:**Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti elettrici devono essere dotati di collegamenti

equipotenziati con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.46.

**Riferimenti legislativi:** -DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

**Requisito: Controllo delle dispersioni elettriche**

**Requisiti:** 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.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:** -DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

**Requisito: Limitazione dei rischi di intervento**

**Requisiti:** Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:** -DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

**Requisito: Montabilità / Smontabilità**

19.35

**Quadri e cabine elettriche**

**Requisiti:** Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:** -DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

**Requisito: Isolamento elettrico**

**Requisiti:** 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.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:** -DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

**Requisito: Resistenza meccanica**

**Requisiti:**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.

**Livelli minimi:**Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

**Requisito: Impermeabilità ai liquidi**

**Requisiti:**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 CEI 64-8.

**Livelli minimi:**Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; - D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-2; -CEI 64-7; -CEI 64-8; -CEI S.423.

**Requisito: Controllo della condensazione interstiziale**

**Requisiti:**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.

**Livelli minimi:**Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.46.

**Riferimenti legislativi:**-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

**Requisito: Controllo delle dispersioni elettriche**

**Requisiti:**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.

**Livelli minimi:**Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

**Requisito: Limitazione dei rischi di intervento**

**Requisiti:**Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Livelli minimi:**Devono essere rispettati i livelli previsti in sede

di progetto.

**Riferimenti legislativi:**-DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

**Requisito: Montabilità / Smontabilità**

19.36

**Cablaggio e accessori**

19.37

**Fusibili**

19.38

**Interruttori**

**Requisiti:** Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità. Gli interruttori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria.

**Livelli minimi:** 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.

**Requisito: Facilità di utilizzo**

## 20 Impianto di trasporto verticale

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
20.39	<p><b>Cabina</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Gli elementi dell'impianto di trasporto verticale devono funzionare senza causare pericoli sia in condizioni normali sia in caso di emergenza.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> 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.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> -Norme UNI.</p> <p><b>Requisito: Affidabilità</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Gli elementi costituenti i conduttori dell'impianto elettrico posto a servizio dell'impianto ascensore devono essere in grado resistere al passaggio di cariche elettriche.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> Devono essere garantiti i livelli minimi richiesti dalla normativa di settore.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> -Norme UNI.</p> <p><b>Requisito: Isolamento elettrico</b></p> <p><b>Requisiti:</b> Le aperture del vano che consentono l'accesso alla cabina devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> 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.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b> -UNI EN 81-1/2; -UNI ISO 4190-1/2/3/5/6; -UNI 7465.</p> <p><b>Requisito: Comodità di uso e manovra</b></p> <p><b>Requisiti:</b> 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.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> 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:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>resistano senza manifestare alcuna deformazione permanente;</li><li>resistano senza subire una deformazione elastica maggiore di</li></ol>		

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.

**Riferimenti legislativi:**-UNI EN 81-1/2; -UNI ISO 4190-1/2/3/5/6; -UNI 7465.

**Requisito: Resistenza meccanica**

20.40

**Macchinari elettromeccanici**

**Requisiti:**Gli elementi dell'impianto di trasporto verticale devono funzionare senza causare pericoli sia in condizioni normali sia in caso di emergenza.

**Livelli minimi:**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.

**Riferimenti legislativi:**-Norme UNI.

**Requisito: Affidabilità**

**Requisiti:**Gli elementi costituenti i conduttori dell'impianto elettrico posto a servizio dell'impianto ascensore devono essere in grado resistere al passaggio di cariche elettriche.

**Livelli minimi:**Devono essere garantiti i livelli minimi richiesti dalla normativa di settore.

**Riferimenti legislativi:**-Norme UNI.

**Requisito: Isolamento elettrico**

**Requisiti:**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.

**Livelli minimi:**La velocità della cabina deve essere misurata nella zona mediana del vano corsa e non deve superare velocità nominale di oltre il 5%.

**Riferimenti legislativi:**-Norme UNI.

**Requisito: controllo della velocità**

# **PIANO DI MANUTENZIONE**

**Comune di: ALESSANDRIA DELLA ROCCA**  
**Provincia di: AGRIGENTO**

## **IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

(Articolo 38 D.P.R. 207/2010)

### **Controlli**

Oggetto: Lavori di completamento e ristrutturazione dell'Istituto Comprensivo ed adeguamento alle normative di sicurezza e alla verifica di vulnerabilità sismica

**Committente: Comune di Alessandria della Rocca**

**IL TECNICO**



## **Il Programma di Manutenzione**

Il Programma di Manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a scadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Il programma di manutenzione si articola secondo tre sottoprogrammi:

- g) Il Sottoprogramma delle Prestazioni**, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- h) Il Sottoprogramma dei Controlli**, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- i) Il Sottoprogramma degli Interventi** di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

[D.P.R. 207/2010, Art. 38, Comma 7]

## 01 Strutture in sottosuolo

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
01.01	Strutture di fondazione		
01.01.03.0 1	Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).		12 Mesi
	Controllo: Controllo struttura		
01.02	Strutture di contenimento		
01.02.03.0 1	Controllare l'integrità delle strutture verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).		Occorrenza
	Controllo: Controllo struttura		

## 02 Strutture di elevazione

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
02.03	Strutture orizzontali o inclinate		
02.03.03.0 1	Controllare l'integrità delle strutture rilevando la presenza di eventuali anomalie. Controllare lo stato del calcestruzzo (degrado ed eventuali processi di carbonatazione).		12 Mesi
	Controllo: Controllo struttura		
02.04	Strutture verticali		
02.04.03.0 1	Controllare l'integrità delle strutture rilevando la presenza di eventuali anomalie. Controllare lo stato del calcestruzzo (degrado ed eventuali processi di carbonatazione).		12 Mesi
	Controllo: Controllo struttura		

## 03 Coperture inclinate

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
03.05	Canali di gronda e pluviali		
03.05.03.0 1	Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di fenomeni meteorologici particolarmente intensi. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.		6 Mesi
	Controllo: Controllo dello stato		
03.06	Strato di tenuta in tegole		
03.06.03.0 1	Controllo dello stato generale della superficie. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie in particolare la presenza di vegetazione, depositi superficiali, alterazioni cromatiche. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di fenomeni meteorologici particolarmente intensi. Controllare la presenza di false pendenze e conseguenti accumuli d'acqua.		12 Mesi

Controllo: Controllo manto di copertura

#### 04 Pareti esterne

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
04.07	Murature in mattoni		
04.07.03.0 1	Controllo della facciata e dello stato dei corsi di malta. controllo di eventuali anomalie.		3 Anni
	Controllo: Controllo facciata		
04.08	Murature in tufo		
04.08.03.0 1	Controllo a vista delle facciate realizzate con blocchi di tufo e malte cementizie per il fissaggio degli stessi.		Occorrenza
	Controllo: Controllo a vista		
04.09	Murature in pietra		
04.09.03.0 1	Ispezione a vista delle pareti realizzate in blocchi di pietra con lo scopo di evidenziare eventuali anomalie.		12 Mesi
	Controllo: Controllo generale a vista		

#### 05 Rivestimenti esterni

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
05.10	Intonaco		
05.10.03.0 1	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (bolle, screpolature, depositi, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.) e/o difetti di esecuzione.		12 Mesi
	Controllo: Controllo generale delle parti a vista		
05.10.03.0 2	Controllare la funzionalità dell'intonaco attraverso l'uso di strumenti il cui impiego è da definire in relazione all'oggetto specifico del controllo e dal tipo di intonaco (analisi fisico-chimiche su campioni, analisi stratigrafiche, sistemi di rilevamento umidità, carotaggi per controllo aderenza, prove sclerometriche per la valutazione delle caratteristiche di omogeneità, monitoraggi per verificare la presenza di sali, indagini endoscopiche, ecc.).		Occorrenza
	Controllo: Controllo funzionalità		
05.11	Rivestimenti in laterizio		
05.11.03.0 1	Controllo periodico a vista, volto a verificare lo stato di conservazione superficiale, con lo scopo di verificare eventuali erosioni, usura alterazione del colore.		12 Mesi
	Controllo: Controllo generale a vista		
05.12	Tinteggiature		
05.12.03.0 1	Controllo a vista delle superfici tinteggiate, per verificare il grado di usura e procedere con gli interventi		12 Mesi
	Controllo: Controllo generale a vista		

## 06 Infissi esterni

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
06.13	Serramenti in alluminio		
06.13.03.0 1	Controllo generale a vista volto a verificare il grado di usura degli infissi.		12 Mesi
	Controllo: Controllo generale a vista		
06.13.03.0 2	Controllo generale alle cerniere, alle serrature ed ai vari organi di movimentazione.		12 Mesi
	Controllo: Controllo cerniere e altro		

## 07 Pareti interne

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
07.14	Tramezzi in laterizio		
07.14.03.0 1	Controllo del grado di usura delle parti in vista e di eventuali anomalie (distacchi, fessurazioni, rotture, rigonfiamenti, ecc.).		12 Mesi
	Controllo: Controllo generale delle parti a vista		

## 08 Solai

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
08.15	Solai in c.a. e laterizio		
08.15.03.0 1	Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).		12 Mesi
	Controllo: Controllo strutture		
08.16	Solai misti		
08.16.03.0 1	Controllo generale a vista volto a controllare la formazione di fessurazioni, lesioni o altre anomalie.		Occorrenza
	Controllo: Ispezione generale a vista		

## 09 Pavimentazioni esterne

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
09.17	Rivestimenti cementizi-bituminosi		
09.17.03.0 1	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffiti, presenza di vegetazione, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).		12 Mesi
	Controllo: Controllo generale delle parti a vista		

## 10 Pavimentazioni interne

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
10.18	Rivestimenti ceramici		
10.18.03.0 1	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura, di erosione e di brillantezza delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici e verifica della planarità generale. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffiti, abrasioni, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).		12 Mesi

Controllo: Controllo generale delle parti a vista

## 11 Scale e rampe

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
11.19	Strutture in c.a.		
11.19.03.0 1	Controllo periodico delle condizioni estetiche delle superfici delle balaustre e dei corrimano (macchie, sporco, abrasioni, ecc.). Verifica della loro stabilità e del corretto serraggio.		12 Mesi
	Controllo: Controllo balaustre e corrimano		
11.19.03.0 2	Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (fenomeni di disgregazioni, scaglionature, fessurazioni, distacchi, esposizione dei ferri d'armatura, processi di carbonatazione del cls, ecc.).		12 Mesi
	Controllo: Controllo strutture		
11.19.03.0 3	Controllo periodico delle condizioni estetiche delle superfici dei rivestimenti costituenti pedate ed alzate. Verifica di eventuale presenza di macchie, sporco, efflorescenze, abrasioni, ecc..		12 Mesi
	Controllo: Controllo rivestimenti pedate e alzate		

## 12 Impianto antincendio

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
12.20	Estintori a polvere		
12.20.03.0 1	Verificare che l'indicatore di pressione sia all'interno del campo verde.		1 Mesi
	Controllo: Controllo carica		
12.20.03.0 2	Controllo dello stato generale e della corretta collocazione degli estintori. Verificare inoltre che non vi siano ostacoli che ne impediscano il corretto funzionamento.		1 Mesi
	Controllo: Controllo generale		
12.20.03.0 3	Controllare che i dispositivi di sicurezza siano funzionanti.		6 Mesi
	Controllo: Controllo tenuta valvole		
12.21	Naspi		
12.21.03.0 1	Verificare la pressione di uscita dei naspi.		12 Mesi
	Controllo: Controllo della pressione di esercizio		
12.21.03.0 2	Controllo dello stato generale dei naspi, dell'integrità delle connessioni ai rubinetti (verificare che non ci siano perdite) e che le tubazioni si svolgano in modo semplice senza creare difficoltà per l'utilizzo dei naspi.		6 Mesi
	Controllo: Controllo generale naspi		
12.22	Tubi in acciaio zincato		
12.22.03.0 1	Verificare l'integrità delle coibentazioni con eventuale ripristino.		12 Mesi

Controllo: Controllo coibentazione

12.22.03.0 Eseguire una manovra di prova di tutti gli organi di 12 Mesi  
2 intercettazione per evitare che si blocchino.

Controllo: Controllo manovrabilità delle valvole

12.22.03.0 Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione 12 Mesi  
3 ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

Controllo: Controllo tenuta

12.22.03.0 Regolazione del serraggio dei premistoppa sugli steli ed 1 Anni  
4 eventuale sostituzione degli organi di tenuta.

Controllo: Controllo tenuta valvole

### 13 Impianto di climatizzazione

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
--------	-------------	-----------	-----------

13.23	Ventilconvettori e termovettori		
-------	---------------------------------	--	--

13.23.03.0	Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.		1 Anni
------------	---	--	--------

1

Controllo: Controllo generale

### 14 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
--------	-------------	-----------	-----------

14.24	Apparecchi sanitari e rubinetteria		
-------	------------------------------------	--	--

14.24.03.0	Verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro con eventuale sigillatura con silicone.		1 Mesi
------------	--	--	--------

1

Controllo: Verifica ancoraggio

14.24.03.0	Verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili.		1 Mesi
------------	--	--	--------

2

Controllo: Verifica degli scarichi dei vasi

14.24.03.0	Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.		Occorrenza
------------	--	--	------------

3

Controllo: Verifica dei flessibili

14.24.03.0	Verifica della tenuta di tutti gli scarichi effettuando delle sigillature o sostituendo le guarnizioni.		1 Mesi
------------	---	--	--------

4

Controllo: Verifica di tenuta degli scarichi

14.24.03.0	Verifica, fissaggio, sistemazione ed eventuale sostituzione dei sedili coprivaso con altri simili e della stessa qualità.		1 Mesi
------------	---	--	--------

5

Controllo: Verifica sedile coprivaso

14.25	Tubi in rame		
-------	--------------	--	--

14.25.03.0	Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:		1 Anni
------------	--	--	--------

1

- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di

- sconnessioni;
- la stabilità de sostegni dei tubi;
- vibrazioni;
- presenza di acqua di condensa;
- serrande e meccanismi di comando;
- coibentazione dei tubi.

Controllo: Controllo generale

14.26	Tubazioni multistrato		
14.26.03.0 1	Controllare l'aderenza dei vari strati di materiale che costituiscono la tubazione.		1 Anni

Controllo: Controllo tenuta strati

14.26.03.0 2	Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.		1 Anni
-----------------	--	--	--------

Controllo: Controllo tubazioni

### 15 Impianto di illuminazione

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
15.27	Lampade ad incandescenza		
15.27.03.0 1	Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine		1 Mesi

Controllo: Controllo generale

### 16 Impianto di messa a terra

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
16.28	Conduttori di protezione		
16.28.03.0 1	Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.		1 Mesi

Controllo: Controllo generale

16.29	Sistema di dispersione		
16.29.03.0 1	Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare inoltre la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.		

Controllo: Controllo generale

### 17 Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
17.30	Canali di gronda in PVC		
17.30.03.0 1	Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.		6 Mesi

Controllo: Controllo generale

17.31	Pozzetti e caditoie		
17.31.03.0	Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della		12 Mesi

1 piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

Controllo: Controllo generale

## 18 Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
18.32	Tubi		
18.32.03.0 1	Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.		12 Mesi
	Controllo: Controllo della manovrabilità valvole		
18.32.03.0 2	Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.		12 Mesi
	Controllo: Controllo generale		
18.32.03.0 3	Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.		12 Mesi
	Controllo: Controllo tenuta		

## 19 Impianto elettrico

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
19.33	Canalizzazioni in PVC		
19.33.03.0 1	Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie.		6 Mesi
	Controllo: Controllo generale		
19.34	Prese e spine		
19.34.03.0 1	Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.		1 Mesi
	Controllo: Controllo generale		
19.35	Quadri e cabine elettriche		
19.35.03.0 1	Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.		
	Controllo: Controllo generale		
19.36	Cablaggio e accessori		
19.36.03.0 1	L'ispezione visiva ha il compito di: <ul style="list-style-type: none"><li>• verificare l'integrità dei cavi elettrici, posizionati a vista, per individuare danneggiamenti, bruciature, abrasioni, deterioramento dell'isolante;</li><li>• verificare lo stato dei contatti e serraggio dei morsetti.</li></ul>		1 Anni
	Controllo: Ispezione visiva		
19.37	Fusibili		

19.37.03.0 Verificare la corretta posizione ed il tipo di fusibile installato. 6 Mesi  
1 Controllare che le connessioni siano efficienti e pulite.

Controllo: Controllo generale

19.38 Interruttori

19.38.03.0 Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle 6 Mesi  
1 placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

Controllo: Controllo generale

## 20 Impianto di trasporto verticale

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
--------	-------------	-----------	-----------

20.39 Cabina

20.39.03.0 Verificare lo stato generale della cabina ed in particolare le 1 Mesi  
1 serrature, i sistemi di bloccaggio ed i leveraggi delle porte. Controllare che gli interruttori di fine corsa e di piano siano perfettamente funzionanti.

Controllo: Controllo generale

20.40 Macchinari elettromeccanici

20.40.03.0 Verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature 1 Mesi  
1 elettromeccaniche, delle cinghie e delle pulegge. Verificare l'efficienza del paracadute, del limitatore di velocità e degli apparati di sicurezza.

Controllo: Controllo generale



# **PIANO DI MANUTENZIONE**

**Comune di: ALESSANDRIA DELLA ROCCA**

**Provincia di: AGRIGENTO**

## **IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

(Articolo 38 D.P.R. 207/2010)

### **Interventi**

Oggetto: Lavori di completamento e ristrutturazione dell'Istituto Comprensivo ed adeguamento alle normative di sicurezza e alla verifica di vulnerabilità sismica

**Committente: Comune di Alessandria della Rocca**

**IL TECNICO**



## Il Programma di Manutenzione

Il Programma di Manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cedenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Il programma di manutenzione si articola secondo tre sottoprogrammi:

- j) **Il Sottoprogramma delle Prestazioni**, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- k) **Il Sottoprogramma dei Controlli**, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- l) **Il Sottoprogramma degli Interventi** di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

[D.P.R. 207/2010, Art. 38, Comma 7]

### 01 Strutture in sottosuolo

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
01.01	Strutture di fondazione		
01.01.04.0 1	In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.		Occorrenza
	Intervento: Interventi sulle strutture		
01.02	Strutture di contenimento		
01.02.04.0 1	In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.		Occorrenza

Intervento: Interventi sulle strutture

### 02 Strutture di elevazione

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
02.03	Strutture orizzontali o inclinate		
02.03.04.0 1	Gli interventi di riparazione delle strutture variano a secondo del tipo di anomalia rilevata e vanno eseguiti dopo un'accurata diagnosi delle cause del difetto accertato eseguita da tecnici specializzati.		Occorrenza
	Intervento: Interventi sulle strutture		
02.04	Strutture verticali		
02.04.04.0 1	Gli interventi di riparazione delle strutture variano a secondo del tipo di anomalia rilevata e vanno eseguiti dopo un'accurata diagnosi delle cause del difetto accertato eseguita da tecnici specializzati.		Occorrenza

Intervento: Interventi sulle strutture

### 03 Coperture inclinate

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
03.05	Canali di gronda e pluviali		
03.05.04.0 1	Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda. Rimozione delle griglie paraghiaia e parafoglie dai bocchettoni di raccolta e loro pulizia.  Intervento: Pulizia		6 Mesi
03.05.04.0 2	Reintegro dei canali di gronda, delle pluviali, dei bocchettoni di raccolta e degli elementi di fissaggio. Riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.  Intervento: Reintegro canali di gronda e pluviali		5 Anni
03.06	Strato di tenuta in tegole		
03.06.04.0 1	Rimozione di depositi di fogliame e detriti lungo i filari delle tegole ed in prossimità delle gronde e delle linee di deflusso delle acque meteoriche.  Intervento: Pulizia manto di copertura		6 Mesi
03.06.04.0 2	Ripristino degli elementi di copertura e loro sostituzione se danneggiati con elementi analoghi. Corretto riposizionamento secondo la giusta sovrapposizione. Ripristino degli strati protettivi inferiori.  Intervento: Ripristino manto di copertura		Occorrenza

### 04 Pareti esterne

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
04.07	Murature in mattoni		
04.07.04.0 1	Reintegro dei corsi di malta con materiali idonei all'impiego e listellatura degli stessi se necessario  Intervento: Reintegro		15 Anni
04.07.04.0 2	Pulizia della facciata mediante spazzolatura degli elementi.  Intervento: Pulizia		Occorrenza
04.07.04.0 3	Sostituzione dei mattoni rotti, mancanti o comunque rovinati con elementi analoghi.  Intervento: Sostituzione		40 Anni
04.08	Murature in tufo		
04.08.04.0 1	Pulizia delle pareti attraverso la spazzolatura dei blocchi  Intervento: Pulizia blocchi		12 Anni
04.08.04.0 2	Sostituzione dei blocchi di tufo danneggiati.  Intervento: Sostituzione blocchi		Occorrenza

04.09	Murature in pietra		
04.09.04.0	Sostituzione dei blocchi rovitati		Occorrenza
1			
	Intervento: Sostituzione blocchi		

## 05 Rivestimenti esterni

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
05.10	Intonaco		
05.10.04.0	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.		Occorrenza
1			
	Intervento: Pulizia delle superfici		
05.10.04.0	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.		Occorrenza
2			
	Intervento: Sostituzione delle parti più soggette ad usura		
05.11	Rivestimenti in laterizio		
05.11.04.0	Pulizia della parte superficiale del rivestimento, volta ad eliminare sporco e polveri.		1 Anni
1			
	Intervento: Pulizia		
05.11.04.0	Ripristino degli strati protettivi, con l'utilizzo di sostanze antimuffa ed antimacchia.		2 Anni
2			
	Intervento: Ripristino strati protettivi		
05.11.04.0	Sostituzione dei laterizi eccessivamente usurati o rotti.		2 Anni
3			
	Intervento: Sostituzione elementi danneggiati		
05.12	Tinteggiature		
05.12.04.0	Ritinteggiatura delle parti di superfici danneggiate dagli agenti atmosferici, scolorite, etc.		Occorrenza
1			
	Intervento: Ritinteggiatura		

## 06 Infissi esterni

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
06.13	Serramenti in alluminio		
06.13.04.0	Pulizia delle parti superficiali per rimuovere strati di polveri e sporco.		
1			
	Intervento: Pulizia		
06.13.04.0	Lubrificazione dei serramenti, delle cerniere e degli altri meccanismi di movimento		12 Mesi
2			
	Intervento: Lubrificazione serramenti		

06.13.04.0 Sostituzione di elementi rotti, deformati, o malfunzionanti. Guasto  
3  
Intervento: Sostituzioni

## 07 Pareti interne

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
07.14	Tramezzi in laterizio		
07.14.04.0 1	Pulizia delle superfici e rimozione di sporcizia e macchie mediante ritocchi di pittura e/o ripristino dei rivestimenti.		Occorrenza
	Intervento: Pulizia		
07.14.04.0 2	Riparazione di eventuali fessurazioni o crepe mediante la chiusura delle stesse con malta. Riparazione e rifacimento dei rivestimenti.		Occorrenza
	Intervento: Riparazione		

## 08 Solai

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
08.15	Solai in c.a. e laterizio		
08.15.04.0 1	Consolidamento del solaio in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti architettonici di destinazione o dei sovraccarichi.		Occorrenza
	Intervento: Consolidamento solaio		
08.15.04.0 2	Ripresa puntuale delle fessurazioni e rigonfiamenti localizzati nei rivestimenti.		Occorrenza
	Intervento: Ripresa puntuale fessurazioni		
08.15.04.0 3	Ritinteggiature delle superfici del soffitto con nuove pitture previa carteggiatura e sverniciatura, stuccatura di eventuali microfessurazione e/o imperfezioni 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.		Occorrenza
	Intervento: Ritinteggiatura del soffitto		
08.15.04.0 4	Sostituzione della barriera al vapore		Occorrenza
	Intervento: Sostituzione della barriera al vapore		
08.15.04.0 5	Sostituzione della coibentazione.		Occorrenza
	Intervento: Sostituzione della coibentazione.		
08.16	Solai misti		
08.16.04.0 1	Consolidamento del solaio in seguito a dissesti e cedimenti causati da eventi straordinari (assestamenti,etc)		Occorrenza
	Intervento: Consolidamento		
08.16.04.0 2	Ripresa delle fessurazioni di lieve entità		Occorrenza
	Intervento: Ripresa fessurazioni		

## 09 Pavimentazioni esterne

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
09.17	<b>Rivestimenti cementizi-bituminosi</b>		
09.17.04.0 1	Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, e con detergenti appropriati.  Intervento: Pulizia delle superfici		5 Anni
09.17.04.0 2	Ripristino degli strati protettivi, previa accurata pulizia delle superfici, con soluzioni chimiche appropriate antimacchia, qualora il tipo di elemento lo preveda, che non alterino le caratteristiche fisico-chimiche del materiale ed in particolare di quelle visive cromatiche.  Intervento: Ripristino degli strati protettivi		5 Anni
09.17.04.0 3	Sostituzione di elementi, lastre, listelli di cornice o accessori usurati o rotti con altri analoghi.  Intervento: Sostituzione degli elementi degradati		Occorrenza

## 10 Pavimentazioni interne

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
10.18	<b>Rivestimenti ceramici</b>		
10.18.04.0 1	Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, e con detergenti appropriati.  Intervento: Pulizia delle superfici		5 Anni
10.18.04.0 2	Pulizia dei giunti mediante spazzolatura manuale. Reintegro dei giunti degradati mediante nuova listellatura.  Intervento: Pulizia e reintegro giunti		Occorrenza
10.18.04.0 3	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.  Intervento: Sostituzione degli elementi degradati		Occorrenza

## 11 Scale e rampe

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
11.19	<b>Strutture in c.a.</b>		
11.19.04.0 1	Ritinteggiature delle parti previa rimozione delle parti deteriorate mediante preparazione del fondo. Le modalità di ritinteggiatura, i prodotti, le attrezzature variano comunque in funzione delle superfici e dei materiali costituenti.  Intervento: Ripresa coloritura		Occorrenza
11.19.04.0 2	Ripristino e/o sostituzione degli elementi rotti delle pedate e delle alzate con elementi analoghi.  Intervento: Ripristino puntuale pedate e alzate		Occorrenza
11.19.04.0 3	Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano e delle balaustre e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di eventuali parti mancanti.		Occorrenza

Riparazione della protezione antiruggine degli elementi metallici mediante rimozione della ruggine ed applicazione di vernici protettive. Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni mediante saldature in loco con elementi di raccordo.

Intervento: Ripristino stabilità corrimano e balaustre

11.19.04.0 4	Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi.	Occorrenza
-----------------	---	------------

Intervento: Sostituzione degli elementi degradati

11.19.04.0 5	Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di quelli mancanti. Riparazione della protezione antiruggine degli elementi metallici mediante rimozione della ruggine ed applicazione di vernici protettive. Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni mediante saldature in loco con elementi di raccordo.	2 Anni
-----------------	---	--------

Intervento: Ripristino serraggi bulloni e connessioni

## 12 Impianto antincendio

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
12.20	Estintori a polvere		
12.20.04.0 1	Ricaricare l'estintore e montarlo in perfetto stato di efficienza.		6 Mesi
	Intervento: Ricarica dell'agente estinguente		
12.20.04.0 2	Revisione dell'estintore secondo le scadenze massime indicate dalla norma e secondo il tipo di agente estinguente utilizzato.		36 Mesi
	Intervento: Revisione dell'estintore		
12.21	Naspi		
12.21.04.0 1	Verificare la tenuta alla pressione di esercizio dei naspi.		2 Mesi
	Intervento: Prova di tenuta		
12.21.04.0 2	Sostituzione dei naspi quando si verificano difetti di tenuta che non consentono il corretto funzionamento.		Occorrenza
	Intervento: Sostituzione naspi		
12.22	Tubi in acciaio zincato		
12.22.04.0 1	Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.		6 Mesi
	Intervento: Pulizia		
12.22.04.0 2	Pulizia o eventuale sostituzione dell'otturatore nel caso si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso.		Occorrenza
	Intervento: Pulizia otturatore		

## 13 Impianto di climatizzazione

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
13.23	Ventilconvettori e termovettori		
13.23.04.0 1	Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.		1 Mesi

Intervento: Pulizia contenitore raccolta condensa

13.23.04.0 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. 2 6 Mesi

Intervento: Pulizia filtri

13.23.04.0 Eseguire un lavaggio chimico per effettuare una disincrostazione degli eventuali depositi di polvere o altro. 3 1 Anni

Intervento: Pulizia griglie dei canali

13.23.04.0 Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore. 4 Occorrenza

Intervento: Sostituzione filtri

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

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
--------	-------------	-----------	-----------

14.24	Apparecchi sanitari e rubinetteria		
-------	------------------------------------	--	--

14.24.04.0	Rimozione di eventuale calcare sugli apparecchi sanitari con l'utilizzo di prodotti chimici. 1		6 Mesi
------------	--	--	--------

Intervento: Rimozione calcare

14.24.04.0	Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili. 2		Occorrenza
------------	--	--	------------

Intervento: Disostruzione degli scarichi

14.25	Tubi in rame		
-------	--------------	--	--

14.25.04.0	Effettuare un ripristino dello strato di coibentazione delle tubazioni quando sono evidenti i segni di degradamento. 1		Occorrenza
------------	--	--	------------

Intervento: Ripristino coibentazione

14.26	Tubazioni multistrato		
-------	-----------------------	--	--

14.26.04.0	Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto. 1		6 Mesi
------------	--	--	--------

Intervento: Pulizia

#### 15 Impianto di illuminazione

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
--------	-------------	-----------	-----------

15.27	Lampade ad incandescenza		
-------	--------------------------	--	--

15.27.04.0	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) 1		Occorrenza
------------	---	--	------------

Intervento: Sostituzione delle lampade

#### 16 Impianto di messa a terra

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
--------	-------------	-----------	-----------

16.28	Conduttori di protezione		
-------	--------------------------	--	--

16.28.04.0 1	Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.  Intervento: Sostituzione conduttori di protezione	Occorrenza
16.29 16.29.04.0 1	Sistema di dispersione Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.  Intervento: Misura della resistività del terreno	12 Mesi
16.29.04.0 2	Provvedere alla sostituzione dei dispersori danneggiati o deteriorati.  Intervento: Sostituzione dispersori	Occorrenza

### 17 Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
17.30 17.30.04.0 1	Canali di gronda in PVC Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda. Rimozione delle griglie paraghiaia e parafoglie dai bocchettoni di raccolta e loro pulizia.  Intervento: Pulizia generale		6 Mesi
17.30.04.0 2	Reintegro dei canali di gronda, delle pluviali, dei bocchettoni di raccolta e degli elementi di fissaggio. Riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.  Intervento: Reintegro canali di gronda e pluviali		5 Anni
17.31 17.31.04.0 1	Pozzetti e caditoie Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.  Intervento: Pulizia		12 Mesi

### 18 Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
18.32 18.32.04.0 1	Tubi Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.  Intervento: Pulizia		6 Mesi

### 19 Impianto elettrico

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
19.33 19.33.04.0 1	Canalizzazioni in PVC Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.  Intervento: Ripristino grado di protezione		Occorrenza
19.34 19.34.04.0 1	Prese e spine 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.		Occorrenza

	Intervento: Sostituzioni		
19.35	Quadri e cabine elettriche		
19.35.04.0 1	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le parti costituenti i quadri e la cabine elettriche.		Occorrenza
	Intervento: Sostituzioni		
19.36	Cablaggio e accessori		
19.36.04.0 1	La sostituzione del cablaggio deve essere effettuata da personale qualificato e dopo l'accertamento del guasto con apposita apparecchiatura		Guasto
	Intervento: Sostituzioni		
19.37	Fusibili		
19.37.04.0 1	Eeguire la pulizia delle connessioni dei fusibili sui porta fusibili eliminando polvere, umidità e depositi vari.		6 Mesi
	Intervento: Pulizia		
19.37.04.0 2	Eeguire la sostituzione dei fusibili quando usurati.		Occorrenza
	Intervento: Sostituzione fusibili		
19.38	Interruttori		
19.38.04.0 1	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.		Occorrenza
	Intervento: Sostituzione interruttore		
<b>20 Impianto di trasporto verticale</b>			
Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
20.39	Cabina		
20.39.04.0 1	Effettuare una pulizia del pavimento, delle pareti, degli specchi se presenti utilizzando idonei prodotti.		1 Mesi
	Intervento: Pulizia pavimento e pareti della cabina		
20.39.04.0 2	Sostituire i tappetini, i pavimenti e i rivestimenti quando necessario.		Occorrenza
	Intervento: Sostituzione elementi della cabina		
20.39.04.0 3	Effettuare una lubrificazione delle serrature, dei sistemi di bloccaggio e leveraggio delle porte, degli interruttori di fine corsa e di piano.		1 Mesi
	Intervento: Lubrificazione meccanismi di leveraggio		
20.40	Macchinari elettromeccanici		
20.40.04.0 1	Effettuare una lubrificazione del paracadute e del limitatore di velocità.		1 Mesi
	Intervento: Lubrificazione		
20.40.04.0 2	Sostituire quando usurate le apparecchiature elettromeccaniche.		Occorrenza
	Intervento: Sostituzione		