COMUNE DI ARIGNANO
CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

# INTERVENTO DI ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL CIMITERO COMUNALE, CON MODIFICA AI PERCORSI PEDONALI ESISTENTI E REALIZZAZIONE NUOVO BAGNO

**Ubicazione** Via Caduti senza Croce - 10020 Arignano (TO)

## N.12 –PIANO MANUTENZIONE DELLE OPERE E STRUTTURE

## PROGETTO ESECUTIVO

**COMMITTENTE**

COMUNE DI ARIGNANO

Via Mario Graffi n.2- 10020 Arignano (TO)

Codice Fiscale: 82000590016

Timbro e firma

**R.U.P.**

ARCH. DANIELE ROSTAGNO

**PROGETTISTA**

ING. ALBERTO GAIDANO

Corso Vittorio n.5A – Andezeno (TO)

Tel. 0119434235/Fax.0119433933

Mail: info@studiogaidano.it

STUDIO TECNICO GAIDANO ARCHITETTURA E INGEGNERIA

Data: Luglio 2022 - Revisione: 00

**ING. ALBERTO GAIDANO**
Corso Vittorio n.5A
10020 Andezeno (TO)

# PIANO DI MANUTENZIONE

*(art. 38 D.P.R. 207/2010)*

| OGGETTO: |
| --- |
| INTERVENTO DI ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL CIMITERO COMUNALE, CON MODIFICA AI PERCORSI PEDONALI ESISTENTI E REALIZZAZIONE NUOVO BAGNO |

| COMMITTENTE: |
| --- |
| COMUNE DI ARIGNANO |

IL TECNICO

Premessa.

Il presente Piano di Manutenzione, a corredo del progetto esecutivo, è redatto in conformità all'art. 38 del D.P.R. 207/2010.

Occorre tener presente che, per una corretta manutenzione di un'opera, è necessario partire da una pianificazione esaustiva e completa, che contempli sia l'opera nel suo insieme, sia tutti i componenti e gli elementi tecnici manutenibili; ed ecco pertanto la necessità di redigere, già in fase progettuale, un Piano di Manutenzione che possiamo definire dinamico in quanto deve seguire il manufatto in tutto il suo ciclo di vita.

Il ciclo di vita di un'opera, e dei suoi elementi tecnici manutenibili, viene definito dalla norma UNI 10839 come il "periodo di tempo, noto o ipotizzato, in cui il prodotto, qualora venga sottoposto ad una adeguata manutenzione, si presenta in grado di corrispondere alle funzioni per le quali è stato ideato, progettato e realizzato, permanendo all'aspetto in buone condizioni".

Il ciclo di vita degli elementi può essere rappresentato dalla curva del tasso di guasto, che come ormai noto a tutti i tecnici addetti alla manutenzione, è composta da tre tratti, a diverso andamento, tali da generare la classica forma detta "a vasca da bagno".

Nel diagramma rappresentativo in ordinata abbiamo il tasso di guasto, mentre in ascissa il tempo di vita utile:
- tratto iniziale : l'andamento della curva del tasso di guasto è discendente nel verso delle ascisse ad indicare una diminuzione del numero dei guasti, dovuti a errori di montaggio o di produzione, rispetto alla fase iniziale del funzionamento e/o impiego dell'elemento.
- tratto intermedio : l'andamento della curva del tasso di guasto è costante con il procedere delle ascisse ad indicare una funzionalità a regime ove il numero dei guasti subiti dall'elemento rientrano nella normalità in quanto determinati dall'utilizzo dell'elemento stesso.
- tratto terminale : l'andamento della curva del tasso di guasto è ascendente nel verso delle ascisse ad indicare un incremento del numero dei guasti, dovuti all'usura e al degrado subiti dall'elemento nel corso della sua vita utile.

La lettura della curva sopra descritta, applicata a ciascun elemento tecnico manutenibile, evidenzia che l'attenzione manutentiva deve essere rivolta sia verso il primo periodo di vita di ciascun elemento, in modo da individuare preventivamente eventuali degradi/guasti che possano comprometterne il corretto funzionamento a regime, sia verso la fase terminale della sua vita utile ove si ha il citato incremento dei degradi/guasti dovuti in particolar modo all'usura. Durante la fase di vita ordinaria dell'elemento una corretta attività manutentiva consente di utilizzare l'elemento stesso con rendimenti ottimali.

Si ritiene cosa utile allegare, di seguito, il testo dell'art. 38 del citato D.P.R. 207/2010.

Art. 38. Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

1. 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.

2. Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi, salvo diversa motivata indicazione del responsabile del procedimento:

a) il manuale d'uso;
b) il manuale di manutenzione;
c) il programma di manutenzione.

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

fine di sollecitare interventi specialistici.

4. Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
b) la rappresentazione grafica;
c) la descrizione;
d) le modalità di uso corretto.

5. Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti significative 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.

6. Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
b) la rappresentazione grafica;
c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
d) il livello minimo delle prestazioni;
e) le anomalie riscontrabili;
f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

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

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 comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, 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.

8. In conformità di quanto disposto all'articolo 15, comma 4, il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione, in considerazione delle scelte effettuate dall'esecutore in sede di realizzazione dei lavori e delle eventuali varianti approvate dal direttore dei lavori, che ne ha verificato validità e rispondenza alle prescrizioni contrattuali, sono sottoposte a cura del direttore dei lavori medesimo al necessario aggiornamento, al fine di rendere disponibili, all'atto della consegna delle opere ultimate, tutte le informazioni necessarie sulle modalità per la relativa manutenzione e gestione di tutte le sue parti, delle attrezzature e degli impianti.

9. Il piano di manutenzione è redatto a corredo di tutti i progetti fatto salvo il potere di deroga del responsabile del procedimento, ai sensi dell'articolo 93, comma 2, del codice.

# SOGGETTI

| COMMITTENTE |
| --- |
| COMUNE DI ARIGNANO |

INTERVENTO DI ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL CIMITERO COMUNALE, CON MODIFICA AI PERCORSI PEDONALI ESISTENTI E REALIZZAZIONE NUOVO BAGNO

**ING. ALBERTO GAIDANO**
Corso Vittorio n.5A
10020 Andezeno (TO)

# MANUALE D'USO

*PIANO DI MANUTENZIONE (art. 38 D.P.R. 207/2010)*

| OGGETTO: |
| --- |
| INTERVENTO DI ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL CIMITERO COMUNALE, CON MODIFICA AI PERCORSI PEDONALI ESISTENTI E REALIZZAZIONE NUOVO BAGNO |

| COMMITTENTE: |
| --- |
| COMUNE DI ARIGNANO |

IL TECNICO

# CHIUSURA ORIZZONTALE

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Le chiusure orizzontali sono costituite dalle unità tecnologiche e dagli elementi tecnici mantenibili del sistema edilizio, atti a delimitare orizzontalmente gli spazi interni del sistema stesso rispetto all'esterno. Determinano il volume esterno dell'edificio e la loro funzione principale, oltre a quella di separare l'interno dall'esterno, è quella di garantire la protezione dagli agenti atmosferici e la coibenza termo-acustica. Le chiusure orizzontali si distinguono in coperture piane o inclinate.

| Unità tecnologiche di classe CHIUSURA ORIZZONTALE |
|---|
| - COPERTURE PIANE |

## COPERTURE PIANE

Si definiscono coperture le strutture terminali di un edificio,con la funzione prevalente di proteggere l'edificio stesso dagli agenti atmosferici. La copertura piana è composta da due parti principali : la "struttura portante", rappresentata da un solaio/soletta/pannello e il "sistema copertura" che ha lo scopo principale di impedire l'infiltrazione di acqua nei locali sottostanti. Il sistema copertura è composto da una serie di elementi, impiegati o meno a seconda del tipo di tetto progettato : elemento di supporto; strato di tenuta all'acqua; elemento isolante; strato di barriera al vapore; strato di continuità; strato della diffusione del vapore; strato di imprimitura; strato di ripartizione dei carichi; strato di pendenza; strato di protezione; strato di separazione; strato drenante; strato filtrante, ecc. Per le definizioni della terminologia precedentemente usata si fa riferimento alle norme - UNI 8089 31/05/80 Edilizia. Coperture e relativi elementi funzionali. Terminologia funzionale. - UNI 8090 31/05/80 Edilizia. Elementi complementari delle coperture. Terminologia. -UNI 8091 31/05/80 Edilizia. Coperture. Terminologia geometrica e - UNI 8178 Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali.

**MODALITA' D'USO**

Quale uso corretto delle coperture piane è necessario condurre periodicamente controlli e verifiche sulle condizioni delle superfici, al fine di non trascurare eventuali difetti o degradi che alla lunga potrebbero portare alla perdita della funzionalità dell'elemento ed occorre effettuare controlli sullo smaltimento delle acque meteoriche con la verifica della funzionalità di canali e pluviali, onde evitare accumuli e ristagni pericolosi.

# CANALI DI GRONDA E PLUVIALI

*Classe di unità tecnologica:* *CHIUSURA ORIZZONTALE*
*Unità tecnologica:* *COPERTURE PIANE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

I canali di gronda ed i pluviali costituiscono il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, mediante l'intercettazione delle acque sulle coperture ed il loro smaltimento a valle del manufatto, pertanto saranno di dimensioni tali da poter soddisfare entrambe le necessità. I canali di gronda sono gli elementi di raccolta che dalla superficie della copertura vanno verso il perimetro, convogliandosi in apposite canalizzazioni : i canali di gronda avranno andamento orizzontale o sub-orizzontale. I pluviali sono gli elementi di smaltimento e hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Per i collegamenti degli elementi tra di loro e con la struttura portante si utilizzano elementi appositi : bocchettoni, converse, collari, collettori, fondelli, volute, staffe di ancoraggio, ecc.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Le modalità d'uso corrette del sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche consistono in tutte quelle operazioni atte a salvaguardare la funzionalità del sistema stesso. Pertanto è necessario, periodicamente,

# CANALI DI GRONDA E PLUVIALI (segue)

verificare la pulizia degli elementi, i loro ancoraggi alla struttura portante ecc., e le caratteristiche di funzionalità generale nei momenti di forte pioggia.

# STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO

*Classe di unità tecnologica:* *CHIUSURA ORIZZONTALE*
*Unità tecnologica:* *COPERTURE PIANE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La struttura portante di una copertura piana deve sopportare i carichi esterni e il peso degli elementi che costituiscono il manto. Le coperture piane in latero-cemento sono costituite da file di pignatte o tavelle che si alternano a nervature (travetti), integrate da una sovrastante soletta. Il laterizio ha solo funzione di riempimento mentre la funzione resistente è affidata al binomio soletta-travetti; questi ultimi possono essere gettati in opera oppure prefabbricati (travetti precompressi, travetti a traliccio con fondello in laterizio..)

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Le parti strutturali della copertura devono essere periodicamente controllate al fine di valutare il loro stato di conservazione, verificando la presenza o meno di lesioni o altro degrado tale da compromettere la stabilità del manufatto o la sua finitura estetica.

# IMPERMEABILIZZAZIONE CON MANTI BITUMINOSI

*Classe di unità tecnologica:* *CHIUSURA ORIZZONTALE*
*Unità tecnologica:* *COPERTURE PIANE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Lo scopo dell'impermeabilizzazione è quello di conferire alla copertura la necessaria impermeabilità alle acque meteoriche.Tra i manti (membrane) bituminosi si ricomprendono i supporti bitumati e le guaine bituminose. I manti bituminosi sono costituiti da materiali (in fogli/rotoli) prefabbricati con il supporto impregnato sino a saturazione da bitume, o da supporti rivestiti su una, o entrambe le facce, da bitume.I manti (membrane) bituminosi sono costituiti da una massa impermeabilizzante distinta nelle categorie : BOF (bitume ossidato fillerizzato), BPE (bitume polimero elastomero modificato), BPP (bitume polimero plastomero), da un un'armatura (o meno) nella membrana stessa distinta in : armatura vetro velo, armatura vetro tessuto, armatura poliestere non tessuto, armatura polipropilene non tessuto, ecc.., da una finitura (o meno) sulla faccia inferiore data da : poliestere non tessuto, polipropilene non tessuto, vetro velo, vetro tessuto, juta tessuto, alluminio, sughero, ecc. e da una finitura (o meno) sulla faccia superiore data da : poliestere, polipropilene, graniglia, ardesia, sabbia, alluminio, rame, acciaio, ecc.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Le modalità d'uso corrette variano in funzione del fatto che il manto venga posizionato quale finitura della copertura oppure sotto lo stato di protezione superficiale (piastrelle, terra, ecc). Nel caso che il manto costituisca l'elemento di finitura è necessario verificare eventuali distacchi dei giunti, il perfetto smaltimento delle acque piovane o di lavaggio (evitando i ristagni), le giunzioni ed i risvolti. Ove il manto impermeabile sia disposto al di

# IMPERMEABILIZZAZIONE CON MANTI BITUMINOSI (segue)

sotto del pavimento allora i controlli dovranno essere effettuati in prossimità dei pluviali o delle botole e consisteranno nella verifica di eventuali distacchi dei giunti, e nello stato delle giunzioni e dei risvolti. La posa in opera del manto avviene con sovrapposizione di due, tre o quattro teli secondo i metodi : posa in totale indipendenza, posa in semiindipendenza, posa in aderenza, posa con fissaggio meccanico per punti o per linee.

# CHIUSURA VERTICALE

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Le chiusure verticali sono gli elementi tecnici del sistema edilizio che delimitano verticalmente gli spazi interni del sistema stesso rispetto all'esterno. Possono essere opache (pareti) o trasparenti (infissi) e la loro funzione principale, oltre a quella di separare l'interno dall'esterno, è quella di regolare il passaggio di energia termica, di energia luminosa, di energia sonora e di proteggere dagli agenti esterni.

| Unità tecnologiche di classe CHIUSURA VERTICALE |
|---|
| - RIVESTIMENTI ESTERNI<br>- PARETI ESTERNE<br>- INFISSI ESTERNI |

## RIVESTIMENTI ESTERNI

Strati funzionali esterni dell'edificio con il compito di proteggere la facciata dagli agenti atmosferici e dalle sollecitazioni cui è sottoposta e di garantire un aspetto uniforme durante tutto il ciclo di vita. Tra questa categoria ricomprendiamo gli intonaci esterni, i rivestimenti, le tinteggiature ed i decori.

**MODALITA' D'USO**
Le modalità d'uso corrette dei rivestimenti esterni (intonaci, rivestimenti, tinteggiature, ecc.) consistono nel visionare periodicamente le superfici per verificare il grado di conservazione ed invecchiamento, in modo da controllare eventuali cadute dei livelli qualitativi al di sotto dei valori accettabili tanto da compromettere l'affidabilità stessa del rivestimento.

## PARETI ESTERNE

Le pareti perimetrali esterne si indicano genericamente anche come tamponamenti perchè non hanno funzione portante ma solo funzioni di delimitazione e difesa degli spazi interni del sistema edilizio. La loro conformazione dipende dal tipo di struttura di elevazione (acciaio o cemento armato) e dalle esigenze funzionali dell'edificio.

**MODALITA' D'USO**
Quale uso corretto delle pareti esterne è necessario condurre periodicamente controlli e verifiche sulle condizioni delle superfici, al fine di non trascurare eventuali difetti o degradi che alla lunga potrebbero portare alla perdita della funzionalità e della stabilità dell'elemento.

## INFISSI ESTERNI

Gli infissi esterni (porte, finestre, serrande, ecc.) hanno fondamentalmente una duplice funzione : di proteggere gli ambienti interni di un edificio dagli agenti atmosferici (acqua, vento, sole, ecc.) e di garantire il benessere degli occupanti (isolamento termico, isolamento dai rumori esterni, resistenza alle intrusioni, ecc.) Gli infissi esterni sono suddivisibili per tipologia (porte, finestre, serrande, ecc.), per materiale (legno, acciaio, leghe leggere di alluminio, materie plastiche, vetro, ecc.) e per tipo di apertura (infissi fissi, oppure a movimento semplice - ad una o più ante, girevoli, ribaltabili ecc -, oppure a movimento composto - scorrevoli, a soffietto, pieghevoli,ecc- o misto) .

**MODALITA' D'USO**
Per infissi eseguiti a regola d'arte è sufficiente una normale pulizia e cura, per assicurare una buona conservazione, oltre ad assicurare una periodica manutenzione provvedendo alla rimozione di eventuali residui, al rifacimento degli strati protettivi, alla regolazione e lubrificazione degli organi di movimento e tenuta.

# INTONACO ORDINARIO

*Classe di unità tecnologica:* *CHIUSURA VERTICALE*
*Unità tecnologica:* *RIVESTIMENTI ESTERNI*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

L'intonaco esterno ordinario, deve essere idoneo a proteggere le strutture dagli agenti atmosferici ed aggressivi esterni ed a garantire una certa finitura estetica. Esso è composto da legante, sabbia ed acqua ; esso viene applicato con uno strato che varia da 1cm a 2,5cm. Per questo intonaco la preparazione avviene con materiali, attrezzature, metodi, di tipo comune. Secondo i componenti che vengono usati abbiamo: · intonaco di malta bastarda o composta; · intonaco a base di calce aerea; · intonaco a base di calce idraulica; · intonaco a base di cemento; · intonaco a base di gesso.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Per l'intonaco ordinario, quale modalità d'uso corretta, occorre visionare periodicamente le superfici al fine di verificare il grado di conservazione dello stesso e poter intervenire contro eventuali degradi, in modo da monitorare un'eventuale caduta dei livelli qualitativi al di sotto dei valori accettabili tanto da compromettere l'affidabilità stessa del rivestimento.

# TAMPONAMENTI IN LATERIZIO

*Classe di unità tecnologica:* *CHIUSURA VERTICALE*
*Unità tecnologica:* *PARETI ESTERNE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Il tamponamento è costituito da elementi (mattoni o blocchi) aventi generalmente forma parallelepipeda, posti in opera a strati regolari di spessore costante e collegati tramite malta o altri leganti idonei. Può essere a parete unica e a parete doppia con o senza intercapedine. Gli elementi possono essere realizzati in laterizio normale o alleggerito ed avere varie dimensioni: si chiamano blocchi quando il loro volume supera i 5500 centimetri cubi.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Quale uso corretto delle pareti esterne è necessario condurre periodicamente controlli e verifiche sulle condizioni delle superfici, al fine di non trascurare eventuali difetti o degradi che alla lunga potrebbero portare alla perdita della funzionalità e della stabilità dell'elemento.

# FINESTRE IN FERRO

*Classe di unità tecnologica:* *CHIUSURA VERTICALE*
*Unità tecnologica:* *INFISSI ESTERNI*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La finestra (o anche la porta-finestra) in ferro viene utilizzata per chiudere le aperture lasciate nelle pareti al fine di far passare aria, luce e/o persone. Le finestre in ferro sono realizzate con profilati speciali e/o lamiere, adoperati per la struttura ed i telai, oltre ovviamente al vetro. I problemi più evidenti che possono presentare le finestre in ferro sono legati all'ossidazione del metallo, pertanto è necessario procedere con trattamenti protettivi (a caldo o a freddo) oppure utilizzare acciai inossidabili.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Per infissi eseguiti a regola d'arte è sufficiente una normale pulizia e cura per assicurare una buona

## *FINESTRE IN FERRO (segue)*

conservazione, oltre ad assicurare una periodica manutenzione provvedendo al controllo della presenza di eventuale ruggine, alla rimozione di eventuali residui, al rifacimento degli strati protettivi ed alla regolazione degli organi di movimento e tenuta.

# PORTONI IN LEGHE LEGGERE DI ALLUMINIO

*Classe di unità tecnologica:* *CHIUSURA VERTICALE*
*Unità tecnologica:* *INFISSI ESTERNI*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

I portoni in lega leggera di alluminio sono realizzati a chiusura dei fabbricati al fine di proteggerli dagli agenti atmosferici e dalle intrusioni non desiderate. Per I portoni in lega leggera di alluminio vengono usati di solito i profilati estrusi "anticorodal", di varie e particolari forme. L'utilizzo di tale tipo di infisso è giustificato dai numerosi pregi di cui è dotato, come la resistenza alle corrosioni, l'indeformabilità degli elementi, la bassa necessità di interventi di manutenzione, ed altri ancora.. I portoni, talvolta dotati di parti vetrate, possono essere suddivisi in più tipologie in base al tipo di apertura di cui sono dotati : - portoni girevoli (ad una o due ante dotati o meno di sopraluce) - portoni a serranda (con avvolgimento su perno orizzontale in alto o perno verticale di lato) - portoni scorrevoli (una o due ante scorrevoli su guide) - portoni basculanti (a scorrimento e rotazione verso l'alto).

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Per infissi eseguiti a regola d'arte è sufficiente una normale pulizia e cura per assicurare una buona conservazione e manovrabilità, oltre ad assicurare una periodica manutenzione provvedendo alla rimozione di eventuali residui, alla regolazione degli organi di movimento e tenuta.

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Per corpo stradale si intende l'insieme di tutti gli elementi atti alla trasmissione dei carichi al terreno sottostante, garantendo, in condizioni di sicurezza, la fruibilità della strada da parte dei veicoli e pedoni. Tale insieme di elementi viene anche chiamato sovrastruttura che possono raggrupparsi, in funzione della tipologia dei materiali costitutivi, in sovrastrutture flessibili (macadam, macadam protetto, manto bituminoso) e sovrastrutture rigide (in calcestruzzo). La sezione stradale è composta da una serie di elementi : carreggiata (per il traffico veicolare), banchine laterali (per protezione e aree di rispetto), cunette (per lo smaltimento delle acque), oltre a opere di sostegno o complementari, ciascuna di loro realizzate talvolta con la sovrapposizione di più strati e/o con materiali diversi.

| Unità tecnologiche di classe CORPO STRADALE |
| --- |
| - MARCIAPIEDI |

## MARCIAPIEDI

Per il transito pedonale in aderenza alle strade vengono realizzati i marciapiedi. Come caratteristiche fondamentali, tali elementi devono essere dotati di facile riconoscibilità al fine di garantire un percorso sicuro ed evitare ristagni di acqua, ed è per tali motivi che comunemente sono rialzati rispetto alle aree circostanti. Comunemente i marciapiedi sono confinati con cordonati laterali che costituiscono il limite degli stessi.

**MODALITA' D'USO**

I marciapiedi quali modalità d'uso corretta richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità pedonale. E' pertanto necessario provvedere ad una costante manutenzione con riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture, buche, ecc., e provvedere a rinnovare l'eventuale segnaletica orizzontale e verticale della strada adiacente (cartelli, strisce pedonali, ecc.).

# MARCIAPIEDI PAVIMENTATI

*Classe di unità tecnologica:* *CORPO STRADALE*
*Unità tecnologica:* *MARCIAPIEDI*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

I marciapiedi pavimentati costituiscono il sistema di collegamento e movimento per i pedoni in aderenza a strade a scorrimento veicolare. Essi solitamente sono costituiti da uno strato di fondazione in pietrisco o in soletta di cemento, sopra al quale viene steso uno strato di sabbia ed il pavimento prescelto : cotto, klinker, autobloccanti di cemento, ecc.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

I marciapiedi pavimentati, quali modalità d'uso corretta, richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità pedonale. E' pertanto necessario provvedere ad una costante manutenzione con pulizia, riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture, buche, ecc., e tutte le altre operazioni utili al mantenimento dello stesso.

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

La struttura portante comprende tutte le unità tecnologiche e gli elementi tecnici che hanno funzione di sostenere i carichi (peso proprio della struttura e carichi applicati) e di collegare staticamente le parti del sistema edilizio.

| Unità tecnologiche di classe STRUTTURA PORTANTE |
| --- |
| - STRUTTURE DI FONDAZIONE<br>- STRUTTURE DI ELEVAZIONE |

## STRUTTURE DI FONDAZIONE

Le strutture di fondazione sono l'insieme degli elementi tecnici orizzontali che hanno la funzione di sostenere il peso della sovrastante struttura e di distribuirlo sul terreno senza che si verifichino dissesti sia nel suolo che nella costruzione.

**MODALITA' D'USO**
Quale modalità d'uso corretta occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto, verificando se sono presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, riconducibili a fenomeni interessanti le fondazioni (rotazioni, cedimenti, ecc.), o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.

## STRUTTURE DI ELEVAZIONE

Le strutture di elevazione sono l'insieme degli elementi tecnici portanti del sistema edilizio: essi hanno la funzione di sostenere i carichi orizzontali e verticali, statici e dinamici, agenti sul sistema stesso e di trasferirli alle strutture di fondazione. Possono essere continue, come nel caso della muratura portante, o intelaiate, come nel caso delle strutture in acciaio e di quelle in cemento armato.

**MODALITA' D'USO**
Quale modalità d'uso corretta occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto, verificando se sono presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.

# FONDAZIONI A PLATEA

*Classe di unità tecnologica:* *STRUTTURA PORTANTE*
*Unità tecnologica:* *STRUTTURE DI FONDAZIONE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La fondazione a platea viene utilizzata per edifici a struttura in c.a. o in acciaio quando il terreno di fondazione ha una resistenza unitaria modesta rispetto al carico trasmesso dall'edificio. Sono costituite da travi principali, che si incontrano in corrispondenza della base dei pilastri, da travi secondarie, incastrate a quelle principali e poco distanziate fra loro in modo da ridurre lo spessore e l'armatura delle solette, e da solette incastrate alle travi e armate con ferri unidirezionali o incrociati. Viene realizzato, sotto la fondazione, uno strato (solitamente di 10 cm) di magrone, confezionato con cls a basso dosaggio, per livellare il piano di appoggio e per evitare il contatto fra l'armatura e il suolo.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Per le fondazioni a platea, quale modalità d'uso corretta, occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto, verificando se siano presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, riconducibili a fenomeni interessanti le fondazioni (rotture, cedimenti,ecc.), o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.

# STRUTTURE VERTICALI IN C.A.

*Classe di unità tecnologica:* *STRUTTURA PORTANTE*
*Unità tecnologica:* *STRUTTURE DI ELEVAZIONE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le strutture verticali in cemento armato sono costituite dagli elementi tecnici (pilastri o setti) aventi funzione di sostenere i carichi agenti sul sistema edilizio e di trasmetterli alle strutture di fondazione.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Per le strutture verticali, quale modalità d'uso corretta, occorre che venga periodicamente controllato il loro stato di conservazione, verificando se siano presenti o meno lesioni o altro degrado tale da compromettere o la stabilità del manufatto o la sua finitura estetica.

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A.

*Classe di unità tecnologica:* *STRUTTURA PORTANTE*
*Unità tecnologica:* *STRUTTURE DI ELEVAZIONE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le strutture orizzontali e inclinate in cemento armato sono costituite dagli elementi tecnici (travi) aventi funzione di sostenere orizzontalmente i carichi agenti sul sistema edilizio e di trasmetterli alle strutture di elevazione verticali.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Per le strutture orizzontali, quale modalità d'uso corretta, occorre che venga periodicamente controllato il loro stato di conservazione, verificando se siano presenti o meno lesioni o altro degrado tale da compromettere o la stabilità del manufatto o la sua finitura estetica.

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Le partizioni verticali sono gli elementi tecnici che hanno la funzione di suddividere ed articolare verticalmente gli spazi interni del sistema edilizio; non portano altri carichi oltre al peso proprio e sono portati da altre strutture atte a sostenerle.

| Unità tecnologiche di classe PARTIZIONE VERTICALE |
| --- |
| - PARETI INTERNE<br>- RIVESTIMENTI INTERNI<br>- INFISSI INTERNI |

## PARETI INTERNE

Le pareti interne, dette anche divisori o tramezzi, hanno la funzione di separare gli ambienti interni fra loro; proprio per questo devono possedere buoni requisiti di leggerezza, coibenza termo-acustica, resistenza al fuoco e igienicità. Possono essere realizzate con materiali diversi (mattoni forati, legno, gesso, ecc) e si possono distinguere in tramezzi opachi e tramezzi trasparenti

**MODALITA' D'USO**
Quale uso corretto delle pareti interne è necessario condurre periodicamente controlli e verifiche sulle condizioni delle superfici, al fine di non trascurare eventuali difetti o degradi che alla lunga potrebbero portare alla perdita della funzionalità e della stabilità dell'elemento.

## RIVESTIMENTI INTERNI

I rivestimenti interni (intonaci, i rivestimenti, le tinteggiature ed i decori) hanno il compito di proteggere le pareti su cui sono applicati dagli agenti e dalle sollecitazioni cui sono sottoposte e di fargli garantire un aspetto uniforme durante tutto il ciclo di vita.

**MODALITA' D'USO**
E' necessario ispezionare periodicamente i rivestimenti, per monitorarne il naturale invecchiamento in modo da controllare una eventuale caduta dei livelli qualitativi al di sotto dei valori accettabili tanto da compromettere l'affidabilità stessa del rivestimento (macchie di umidità, sfogliature, rotture, ecc.) o eventuali degradi anche di natura vandalica (graffi, murales,ecc.)

## INFISSI INTERNI

Gli infissi interni vengono utilizzati per separare ambienti dello stesso immobile e possono essere divisi sostanzialmente in varie tipologie (girevoli ad una o più ante, scorrevoli ad una o più ante, a soffietto, ecc.) e realizzati con diversi materiali (legno, acciaio, leghe leggere di alluminio, materie plastiche, vetro, oppure composte con i vari elementi).

**MODALITA' D'USO**
Per infissi eseguiti a regola d'arte è sufficiente una normale pulizia e cura per assicurare una buona conservazione. Per una manutenzione periodica degli infissi occorre provvedere alla rimozione di eventuali residui, alla lubrificazione degli organi di manovra ed al rifacimento degli strati protettivi.

# PARETI IN MURATURA

*Classe di unità tecnologica:* *PARTIZIONE VERTICALE*
*Unità tecnologica:* *PARETI INTERNE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le pareti in muratura possono essere realizzate in mattoni forati o blocchi di calcestruzzo alleggerito o latero-gesso. Gli elementi sono posti in opera a strati orizzontali e legati con malta cementizia: è opportuno che i giunti orizzontali abbiano spessore uniforme non superiore al cm e che i giunti verticali siano sfalsati rispetto al filare sottostante. Gli elementi hanno dimensioni unificate e permettono di ottenere pareti di spessore variabile tra i 5 e i 12 cm (al netto delle finiture).

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Quale uso corretto delle pareti interne è necessario condurre periodicamente controlli e verifiche sulle condizioni delle superfici, al fine di non trascurare eventuali difetti o degradi che alla lunga potrebbero portare alla perdita della funzionalità e della stabilità dell'elemento.

# *INTONACO ORDINARIO*

*Classe di unità tecnologica:* *PARTIZIONE VERTICALE*
*Unità tecnologica:* *RIVESTIMENTI INTERNI*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

L'intonaco interno ordinario viene realizzato al fine di proteggere le strutture e a garantire una certa finitura estetica. L'intonaco interno viene (ad eccezione delle malte premiscelate in monostrato), solitamente, applicato in due/tre strati : un primo strato (rinzaffo) che serve a regolarizzare la superficie del muro ed a garantirgli resistenza meccanica un secondo strato (arriccio, talvolta coincidente con il primo) che serve quale strato di sottofondo ad aggrapparsi alla parete ed a garantirgli resistenza meccanica, ed un terzo strato (frattazzo o di rifinitura) che è molto sottile e serve a rifinire e rasare la parete stessa oltre che proteggerla superficialmente. Lo spessore complessivo varia da 1cm a 2,5cm. Per questo intonaco la preparazione avviene con materiali (legante, sabbia ed acqua), attrezzature e metodi di tipo comune. Secondo i componenti che vengono usati abbiamo:
· intonaco di malta bastarda o composta
· intonaco a base di calce aerea
· intonaco a base di calce idraulica
· intonaco a base di cemento
· intonaco a base di gesso.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Per l'intonaco ordinario, quale modalità d'uso corretta, occorre visionare periodicamente le superfici al fine di verificare il grado di conservazione dello stesso e poter intervenire contro eventuali degradi, in modo da monitorare un'eventuale caduta dei livelli qualitativi al di sotto dei valori accettabili tanto da compromettere l'affidabilità stessa del rivestimento.

# TINTEGGIATURE

*Classe di unità tecnologica:* *PARTIZIONE VERTICALE*
*Unità tecnologica:* *RIVESTIMENTI INTERNI*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le tinteggiature delle pareti vengono eseguite con lo scopo di proteggere le pareti stesse e per renderle esteticamente gradevoli. L'evoluzione della produzione ha contributo ad avere un'ampia varietà di tinte, dalle iniziali calci e vernici ad olio di lino, sino a pitture a base di resine sintetiche. La scelta del prodotto ideale da utilizzare si basa sulla superficie e sul tipo di ambiente su cui andiamo ad operare.
Tra le pitture abbiamo : - pitture a calce (grassello di calce in acqua), tempere (carbonato di calcio macinato con colle, diluito in acqua con aggiunta di pigmenti per il colore), pitture lavabili (resine sintetiche con pigmenti per il colore : resine acrilviniliche, acriliche, epossidiche, tolueniche, ecc.)

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

E' necessario ispezionare le tinteggiature per monitorarne il naturale invecchiamento in modo da controllare una eventuale caduta dei livelli qualitativi al di sotto dei valori accettabili tanto da compromettere l'affidabilità delle

## *TINTEGGIATURE (segue)*

stesse o eventuali degradi anche di natura vandalica (graffi, murales,ecc.)

*Classe di unità tecnologica:* *PARTIZIONE VERTICALE*
*Unità tecnologica:* *INFISSI INTERNI*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le porte interne vengono utilizzate per separare ambienti dello stesso immobile e possono essere di divise sostanzialmente in varie tipologie (girevoli ad una o più ante, scorrevoli ad una o più ante, a soffietto, ecc.) e realizzate con diversi materiali (legno, acciaio, leghe leggere di alluminio, materie plastiche, vetro, oppure composte con i vari elementi). Le porte interne, dotate o meno di parti vetrate, sono costituite da: Anta o battente (l'elemento apribile); Telaio fisso (l'elemento fissato al controtelaio che contorna la porta e la sostiene per mezzo di cerniere); Battuta (la superficie di contatto tra telaio fisso e anta mobile); Cerniera (l'elemento che sostiene l'anta e ne permette la rotazione rispetto al telaio fisso); Controtelaio (formato da due montanti ed una traversa è l'elemento fissato alla parete che consente l'alloggio al telaio); Montante (l'elemento verticale del telaio o del controtelaio); Traversa (l'elemento orizzontale del telaio o del controtelaio).

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Per infissi eseguiti a regola d'arte è sufficiente una normale pulizia e cura per assicurare una buona conservazione. Per una manutenzione periodica degli infissi occorre provvedere alla rimozione di eventuali residui, alla lubrificazione degli organi di manovra ed al rifacimento degli strati protettivi.

# PARTIZIONE ORIZZONTALE

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Le partizioni orizzontali sono gli elementi tecnici che hanno la funzione di suddividere ed articolare orizzontalmente gli spazi interni del sistema edilizio.

| Unità tecnologiche di classe PARTIZIONE ORIZZONTALE |
| --- |
| - PAVIMENTAZIONI ESTERNE<br>- PAVIMENTAZIONI INTERNE |

## PAVIMENTAZIONI ESTERNE

Le pavimentazioni hanno il compito di realizzare una superficie piana destinata al calpestio e al passaggio di persone e veicoli. Gli spessori e i materiali usati variano secondo l'impiego, l'utenza a cui sono destinati ed al luogo in cui vengono posati. Pertanto se sono necessarie elevate resistenze meccaniche si ricorrerà ad un pavimento tipo cementizio o in conglomerato bituminoso, mentre per solo transito pedonale o per modesto carico veicolare si potrà utilizzare rivestimenti ceramici, lignei o in masselli autobloccanti.

**MODALITA' D'USO**
Le pavimentazioni, quale modalità d'uso corretta, richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità pedonale/veicolare. E' pertanto necessario provvedere ad una costante manutenzione con pulizia, riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture, buche, ecc., e tutte le altre operazioni utili al mantenimento del pavimento stesso.

## PAVIMENTAZIONI INTERNE

Le pavimentazioni, composte da un'insieme di elementi accostati tra loro, hanno il compito di realizzare una superficie piana destinata al calpestio e al passaggio di persone e cose. Le dimensioni, gli spessori e i materiali usati variano secondo l'impiego, l'utenza a cui sono destinati ed al luogo in cui vengono posati, pertanto se sono necessarie elevate resistenze meccaniche si ricorrerà ad un pavimento tipo cementizio piuttosto che di moquettes o di legno.

**MODALITA' D'USO**
Le pavimentazioni, quali modalità d'uso corretta, richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità; è pertanto necessario provvedere ad una costante manutenzione con pulizia, riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture, distacchi, ecc., e tutte le altre operazioni utili al mantenimento del pavimento stesso. E' necessario ispezionare il pavimento per monitorarne il naturale invecchiamento in modo da controllare una eventuale caduta dei livelli qualitativi al di sotto dei valori accettabili tanto da comprometterne l'affidabilità dello stesso.

# PAVIMENTI IN MATERIALE CERAMICO

*Classe di unità tecnologica:* *PARTIZIONE ORIZZONTALE*
*Unità tecnologica:* *PAVIMENTAZIONI ESTERNE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Per pavimento ceramico si intendono tutti quei prodotti che si ricavano dalla lavorazione di impasti dove l'argilla è il materiale principale.
Secondo le modalità di lavorazione, le resistenze meccaniche e lo spessore i pavimenti ceramici si dividono in: Terraglia pasta bianca, Maiolica, Monocottura pasta bianca, Monocottura pasta rossa greificata, Gres smaltato, Klinker smaltato, Gres porcellanato, Klinker.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Le pavimentazioni in materiale ceramico, quale modalità d'uso corretta, richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità pedonale/veicolare. E' pertanto necessario provvedere ad una costante manutenzione con pulizia, riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture, buche, ecc., e tutte le altre operazioni utili al mantenimento della pavimentazione stessa.

# PAVIMENTI IN MATERIALE CERAMICO

*Classe di unità tecnologica:* *PARTIZIONE ORIZZONTALE*
*Unità tecnologica:* *PAVIMENTAZIONI INTERNE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Per pavimento ceramico si intendono tutti quei prodotti che si ricavano dalla lavorazione di impasti dove l'argilla è il materiale principale.
Secondo le modalità di lavorazione, le resistenze meccaniche e lo spessore i pavimenti ceramici si dividono in:
Terraglia pasta bianca, Maiolica, Monocottura pasta bianca, Monocottura pasta rossa greificata, Gres smaltato, Klinker smaltato, Gres porcellanato, Klinker.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Le pavimentazioni, quali modalità d'uso corretta, richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità; è pertanto necessario provvedere ad una costante manutenzione con pulizia, riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture, distacchi, ecc., e tutte le altre operazioni utili al mantenimento del pavimento stesso. E' necessario ispezionare il pavimento per monitorarne il naturale invecchiamento in modo da controllare una eventuale caduta dei livelli qualitativi al di sotto dei valori accettabili tanto da comprometterne l'affidabilità dello stesso.

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Insieme di apparecchiature, congegni, strutture che permettono la produzione, il trasporto, la distribuzione e l'utilizzo dell'energia elettrica.
Gli impianti elettrici devono essere conformi alla legge n.186 del 1 marzo 1968, alla legge 626 del 1996 e al D.L. 277 del 1997. Gli impianti elettrici eseguiti secondo le Norme CEI sono conformi alla legge 186.
Gli impianti elettrici devono assicurare la sicurezza nelle abitazioni e nei luoghi di lavoro, contro possibili pericoli derivanti dall'errato utilizzo, mancata manutenzione ed errata esecuzione; tutti gli impianti elettrici devono rispettare le componenti tecnico-impiantistiche previste dalla Legge 46 del 1990 e successivo regolamento di attuazione.

| Unità tecnologiche di classe IMPIANTO ELETTRICO |
| --- |
| - IMPIANTO DI MESSA A TERRA<br>- IMPIANTO ELETTRICO INTERNO<br>- ILLUMINAZIONE A LED |

## IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Per impianto di terra si intende l'insieme dei dispersori, dei conduttori di terra, dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali. La corretta scelta ed applicazione di ciascun elemento dell'impianto di terra è condizione indispensabile per rendere affidabile il sistema di protezione. Mettere a terra un sistema, vuol dire collegare il sistema stesso tramite conduttore e parti conduttrici ad un punto del terreno individuabile con un dispersore. Un impianto di terra difettoso, errato o mal eseguito non è individuabile con una qualche disfunzione dell'impianto, bensì lo si rileva solo quando avviene qualche infortunio. L'impianto di messa a terra può essere di tipo funzionale, ciò avviene nei sistemi TN con il centro stella del trasformatore collegato a terra. Talvolta la messa a terra viene eseguita per esigenze di lavoro ( nel caso di stabilire un collegamento temporaneo di una sezione di una linea per manutenzione dello stessa).
L'impianto di terra con abbinato un interruttore differenziale risulta sicuramente il metodo più sicuro per prevenire i contatti diretti ed indiretti, con parti sotto tensione. La sua integrità e manutenzione permette un utilizzo sicuro dell'impianto elettrico.
L'impianto di terra deve essere per il suo dimensionamento preventivamente calcolato, in particolar modo se si tratta di impianto di terra di cabina. Esistono metodi e strumentazione idonee utilizzati dai tecnici per la verifica e la regolarità dell'impianto di terra.
E' buona norma, nella costruzione di nuovi fabbricati, collegare all'impianto di terra, i ferri dei plinti o le eventuali strutture in metalliche della costruzione; negli impianti integrativi LPS contro le scariche atmosferiche, è previsto un dispersore ogni calata, dispersori che debbono essere collegati tra di lori con un conduttore di terra. In prossimità dei dispersori ispezionabili, deve essere posto un cartello di segnalazione nel quale sono riportate le coordinate in metri dell'ubicazione del dispersore stesso. Per il funzionamento corretto degli SPD (scaricatori di sovratensione) è indispensabile utilizzare un conduttore di terra di sezione non inferiore a 16 mmq per il collegamento del sistema all'impianto di terra.

**MODALITA' D'USO**
In riferimento al DPR n.462 del 22/10/2001, gli impianti di terra di nuova installazione devono essere denunciati, entro un mese dalla loro utilizzazione, alle autorità preposte: ISPESL e ASL di zona. Per gli impianti esistenti va richiesta la verifica periodica alla ASL di competenza; la periodicità è di 5 anni per gli impianti comuni, 2 anni per gli impianti di terra installati in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio e nei luoghi con pericolo di esplosione (art. 4 e 6 del DPR 462/01).

## IMPIANTO ELETTRICO INTERNO

L'impianto elettrico interno è essenzialmente costituito da una linea di alimentazione, da uno o più contenitori ( quadri ) con relative protezioni ( interruttori ), dalle linee di trasporto dell'energia e da gli utilizzatori, comprese le prese.
La collocazione del gruppo di misura deve essere sempre concordata con l'ente erogatore, è preferibile tuttavia

posizionare il o i contatori per la misura di energia, fuori dal fabbricato, in apposito contenitore privo di masse, di dimensioni tali da poter contenere oltre a gli strumenti di misura, anche le protezioni della linee in partenza. Nel caso di attività commerciali che rientrano nella categoria di luoghi con pericolo di esplosione e incendio, l'interruttore generale deve essere provvisto di bobina di sgancio azionabile da un pulsante a spacco di vetro, posto all'esterno, in prossimità dell'ingresso.
La linea montante protetta da proprio interruttore raggiunge il primo quadro, posto al'interno del fabbricato o locale, attestandosi sull'interruttore generale. La composizione degli interruttori del quadro dovrà essere eseguita in relazione alle linee di alimentazione degli utilizzatori o dei settori, nel caso di sottoquadri questi dovranno essere dimensionati con gli stessi criteri del quadro principale ( generale ).
L'impianti di nuova installazione e eseguiti dopo il 5 marzo 1990 deve essere corredati di impianto di terra e interruttori differenziali ad alta sensibilità, la loro esecuzione può essere sottotraccia o in esterno entro tubazione o canalizzazione autoestinguente. Per gli impianti che sono soggetti a progetto, deve essere dato incarico ad un professionista inscritto all'Albo per l'esecuzione degli elaborati.
Gli impianti nuovi o revisionati devono essere corredati da Dichiarazione di Conformità, rilasciata dall'Impresa che ha eseguito i lavori, la quale deve essere in possesso dei requisiti specifici per eseguire tali lavori.

**MODALITA' D'USO**
Gli impianti elettrici progettati e non, devono essere utilizzati e mantenuti secondo le prescrizioni previste dalle Norme CEI. Per gli impianti soggetti a verifica, è obbligatorio richiedere prima della scadenza, l'intervento della ASL, la quale, a collaudo eseguito, rilascerà un verbale con gli interventi da eseguire o il risultato positivo del collaudo.
Modifiche gli impianti elettrici ampliandoli o gravandoli con un quantitativo di utilizzatori non previsto, può essere causa di disservizio, con conseguente sgancio dell'interruttore posta a protezione della linea di alimentazione; in casi particolari, si può determinare anche l'innesco d'incendio. Non sono ammessi interventi da parte di personale non qualificato, oltre a vietarlo la norma, ciò può essere anche causa di gravi infortuni.
Oltre alle verifiche previste dalle norme, 5 anni per gli impianti normali, 2 anni per gli impianti speciali ( pericolo di incendio e esplosione, studi medici ecc. ) è obbligo del proprietario o del responsabile del fabbricato, mantenere l'impianto in perfetta efficienza e sicurezza, intervenendo ogni qual volta si presuma vi sia pericolo.

## ILLUMINAZIONE A LED

Il LED è un dispositivo che sfrutta la capacità di alcuni materiali semiconduttori di produrre fotoni attraverso un fenomeno di emissione spontanea. Il LED, grazie alle sue caratteristiche, garantisce una elevata efficienza luminosa. Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.
In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da:
- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- uno più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

**MODALITA' D'USO**
Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato.

# CONDUTTORI DI TERRA E DI PROTEZIONE

*Classe di unità tecnologica: IMPIANTO ELETTRICO*
*Unità tecnologica: IMPIANTO DI MESSA A TERRA*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Il conduttore di terra è costituito dal conduttore che collega i dispersori o il dispersore al collettore ( nodo ) principale di terra; dal conduttore che collega i dispersori tra loro e se isolato, è anch'esso un conduttore di terra. Se i dispersori sono collegati da un conduttore in tubazione interrata anch'esso è da considerarsi come conduttore di terra, mentre se tale conduttore è direttamente interrato è da considerarsi come dispersore.
Il conduttore di protezione è il conduttore che collega le masse, al collettore ( o nodo ) principale di terra.
Il conduttore di protezione deve avere una sezione adeguata, tale da resistere agli sforzi meccanici, alla corrosione e alle sollecitazioni termiche che si verificano per un guasto, così detto, verso massa.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Il conduttore di terra generalmente è costituito da corda di rame nuda di dimensioni idonee ( 35mmq); essendo a diretto contatto con il terreno è soggetto a corrosione nei punti di collegamento, per tale motivo occorre prevenirla ricoprendo il punto di contatto con vasellina o grasso non corrosivo.
Per il conduttore di protezione è obbligatorio utilizzare conduttori g/v del tipo adottato per l'impianto elettrico (es. N07V-K), tale conduttore non può essere interrotto nel suo percorso che va dal dispersore ai vari piani dell'edificio; per il collegamento dell'eventuali diramazioni, può essere tolto l'isolamento e utilizzato un morsetto a cappuccio per il collegamento del conduttore in derivazione; il perfetto serraggio dei vari bulloni o viti di collegamento

## CONDUTTORI DI TERRA E DI PROTEZIONE (segue)

permette una buona conducibilità a tutto il sistema.

# TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI

*Classe di unità tecnologica:* *IMPIANTO ELETTRICO*
*Unità tecnologica:* *IMPIANTO ELETTRICO INTERNO*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

I conduttori degli impianti elettrici, escluso casi particolari ( utilizzo di cavi a doppio isolamento ) , devono essere protetti da tubazione o canalizzazione, non sono ammessi conduttori a vista o direttamente murati in parete. I condotti utilizzati ( canale o tubazioni ) devono essere del tipo autoestinguenti, la loro posa può essere a vista o sottotraccia; è importante per la manutenzione dell'impianto, ad esempio nella sostituzione dei conduttori, che le tubazioni sia integre e non abbiano subito manomissioni o surriscaldamento con conseguente deformazione. Nel caso di canalizzazioni in metallo, è obbligatorio eseguire l'equipotenzialità dei vari elementi effettuando un collegamento elettrico tra di loro. Ogni tipo di tubazione o condotto deve fare capo ad una scatola di derivazione, che in relazione al tipo di impianto, deve possedere un grado di protezione definito genericamente con la sigla IP XX, il valore viene previsto in fase di progetto. Per facilitare l'individuazione dei vari tipi di impianto, spesso vengono utilizzate tubazioni di diverso colore; nel caso di posa delle linee in ambienti particolari, devono essere utilizzate tubazioni di tipo pesante, aventi cioè caratteristiche meccaniche migliori.
Anche questi tipi di componenti dell'impianto elettrico devono essere marcati CE.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Gli impianti realizzati sottotraccia, non necessitano di alcun tipo di manutenzione, se non in caso di rottura per interventi di ristrutturazioni delle pareti o dei pavimenti. Nelle canalizzazioni o nelle tubazioni a parete, è spesso necessario intervenire al fine di ripristinare la loro posa, essendo posizionati esternamente, spesso si riscontrano deformazioni,
dovute a fonti di calore o a cedimento dei supporti di fissaggio. Le canalizzazioni in PVC, utilizzate per uffici o attività commerciali, possono essere del tipo a più scomparti, permettendo così il percorso, nella stessa conduttura, di linee a tensione diversa e di diverso utilizzo ( cavetto telefonico, collegamento in rete di computer, linee a bassissima tensione ).

# APPARECCHI A PARETE

*Classe di unità tecnologica:* *IMPIANTO ELETTRICO*
*Unità tecnologica:* *ILLUMINAZIONE A LED*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Si tratta di apparecchi fissati alle pareti degli ambienti da illuminare. Possono avere il trasformatore incorporato oppure no: in quest'ultimoncaso, il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e deve esserci la possibilità di collegamento tra i due elementi.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. MODALITA' D'USO CORRETTA

Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato.

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Il sistema di scarico è composto da una serie di elementi atti ad intercettare, raccogliere e convogliare o le acque meteoriche o le acque reflue da un fabbricato (o area pertinenziale) sino al punto di smaltimento. Ecco che l'intercettazione può avvenire sulla copertura di un edificio oppure su un piazzale esterno, oppure dalle colonne di scarico di un edificio e mediante adeguate pendenze riusciamo a portarle verso i canali di raccolta e successivamente con opportuni collegamenti indirizzarle verso la rete fognaria.

| Unità tecnologiche di classe IMPIANTO DI SCARICO |
| --- |
| - ACQUE REFLUE<br>- ACQUE METEORICHE |

## ACQUE REFLUE

L'impianto di scarico delle acque reflue è composto da un insieme di componenti con lo scopo di raccogliere le acque usate (acque fecali, acque saponose e acque grasse) e trasportarle nel corpo ricettore che può essere anche la rete fognaria pubblica Solitamente i sistemi di scarico funzionano per gravità. Tutti gli impianti devono osservare le norme di igiene vigenti, tra le quali ricordiamo che tali sistemi devono smaltire rapidamente le acque di scarico ed essere a tenuta per evitare fuoriuscite di liquidi ed aeriformi.

**MODALITA' D'USO**
Le modalità d'uso corretto del sistema di scarico delle acque reflue sono ovviamente tutte quelle operazioni tali da salvaguardare la funzionalità del sistema stesso. E' pertanto necessario verificare periodicamente la pulizia degli elementi, i loro ancoraggi alla struttura portante e le caratteristiche di funzionalità.

## ACQUE METEORICHE

Il sistema di scarico delle acque meteoriche è composto da una serie di elementi atti ad intercettare, raccogliere e convogliare le acque meteoriche sino al punto di smaltimento. Ecco che l'intercettazione può avvenire sulla copertura di un edificio oppure su un piazzale esterno, e mediante adeguate pendenze riusciamo a portare le acque verso i canali di raccolta e successivamente con opportuni collegamenti (pluviali o collettori, ecc.) indirizzarle verso canali naturali, o verso la rete fognaria. Il sistema di scarico è , solitamente composto da : a) canali di raccolta (gronda o bordo, ecc. a seconda che si tratti di coperture o piazzali, ecc.); b) elementi di convogliamento (collettori, pluviali, ecc.); elementi di raccordo ed ispezione (pozzetti); oltre ovviamente al sistema di ricezione delle acque che può essere un corso d'acqua, la rete fognaria, ecc.

**MODALITA' D'USO**
Le modalità d'uso corretto del sistema di scarico delle acque meteoriche sono ovviamente tutte quelle operazioni tali da salvaguardare la funzionalità del sistema stesso. E' pertanto necessario verificare periodicamente la pulizia degli elementi, i loro ancoraggi alla struttura portante e le caratteristiche di funzionalità nei momenti di forte pioggia.

*Classe di unità tecnologica:* *IMPIANTO DI SCARICO*
*Unità tecnologica:* *ACQUE REFLUE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le fosse Imhoff sono elementi utili per il trattamento depurativo delle acque di scarico. Sono composte da un comparto superiore che contiene la zona di decantazione del liquame con la zona di flottazione dei grassi, e da un comparto inferiore dove avviene la raccolta e la digestione anaerobica dei fanghi sedimentabili. Le acque, una volta trattate dalla fossa Imhoff, vengono disperse nel suolo (sub-irrigazione) oppure immesse nella rete fognaria. Le fosse Imhoff solitamente sono realizzate con elementi prefabbricati in cemento armato vibrato e in vetroresina.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Occorre provvedere alla periodica asportazione dei fanghi sedimentati mediante spurgo della fossa, oltre a periodici sopralluoghi per la verifica della tenuta ai fluidi ed aeriformi.

# POZZETTI

*Classe di unità tecnologica:* *IMPIANTO DI SCARICO*
*Unità tecnologica:* *ACQUE METEORICHE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Tra i pozzetti si possono ricomprendere sia i pozzetti di drenaggio (caditoie), che i pozzetti di ispezione : i primi sono utili per raccogliere le acque che cadono su di una superficie, mentre i secondi consentono la verifica funzionale dei collettori a monte e a valle e quindi permettono di poter effettuare un costante monitoraggio della condotta. I pozzetti vengono incassati nel terreno, sono generalmente con struttura in cemento o muratura e sono dotati superiormente di un chiusino o di una griglia in cemento, ghisa, ecc..

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Le modalità d'uso corretto dei pozzetti, quali elementi di raccolta delle acque di superficie o per l'ispezione della linea dei collettori, ove confluiscono i collettori (in ingresso ed uscita) per il trasporto delle acque meteoriche dall'elemento di raccolta sino al corpo ricettore, sono ovviamente tutte quelle operazioni tali da salvaguardare la funzionalità del sistema stesso. E' pertanto necessario verificare periodicamente gli elementi, mediante il controllo nei pozzetti di eventuali ristagni e la pulizia da fogliame e materiale vario.

# MANUALE D'USO - INDICE

## CLASSI DI UNITA' TECNOLOGICHE

CHIUSURA ORIZZONTALE ..... Pag. 1
CHIUSURA VERTICALE ..... Pag. 7
CORPO STRADALE ..... Pag. 14
STRUTTURA PORTANTE ..... Pag. 16
PARTIZIONE VERTICALE ..... Pag. 20
PARTIZIONE ORIZZONTALE ..... Pag. 27
IMPIANTO ELETTRICO ..... Pag. 30
IMPIANTO DI SCARICO ..... Pag. 36

## UNITA' TECNOLOGICHE

COPERTURE PIANE ..... Pag. 1
RIVESTIMENTI ESTERNI ..... Pag. 7
PARETI ESTERNE ..... Pag. 7
INFISSI ESTERNI ..... Pag. 7
MARCIAPIEDI ..... Pag. 14
STRUTTURE DI FONDAZIONE ..... Pag. 16
STRUTTURE DI ELEVAZIONE ..... Pag. 16
PARETI INTERNE ..... Pag. 20
RIVESTIMENTI INTERNI ..... Pag. 20
INFISSI INTERNI ..... Pag. 20
PAVIMENTAZIONI ESTERNE ..... Pag. 27
PAVIMENTAZIONI INTERNE ..... Pag. 27
IMPIANTO DI MESSA A TERRA ..... Pag. 30
IMPIANTO ELETTRICO INTERNO ..... Pag. 30
ILLUMINAZIONE A LED ..... Pag. 31
ACQUE REFLUE ..... Pag. 36
ACQUE METEORICHE ..... Pag. 36

## ELEMENTI TECNICI MANUTENIBILI

Canali di gronda e pluviali ..... Pag. 2
Struttura in latero-cemento ..... Pag. 4
Impermeabilizzazione con manti bituminosi ..... Pag. 5
Intonaco ordinario ..... Pag. 8
Tamponamenti in laterizio ..... Pag. 9
Finestre in ferro ..... Pag. 10
Portoni in leghe leggere di alluminio ..... Pag. 12
Marciapiedi pavimentati ..... Pag. 15
Fondazioni a platea ..... Pag. 17
Strutture verticali in c.a. ..... Pag. 18
Strutture orizzontali o inclinate in c.a. ..... Pag. 19
Pareti in muratura ..... Pag. 21
Intonaco ordinario ..... Pag. 22
Tinteggiature ..... Pag. 24
Porte ..... Pag. 26
Pavimenti in materiale ceramico ..... Pag. 28
Pavimenti in materiale ceramico ..... Pag. 29
Conduttori di terra e di protezione ..... Pag. 32
Tubazioni e canalizzazioni ..... Pag. 34
Apparecchi a parete ..... Pag. 35
Fosse Imhoff ..... Pag. 37
Pozzetti ..... Pag. 38

# MANUALE D'USO - INDICE DEGLI ELEMENTI

CHIUSURA ORIZZONTALE
COPERTURE PIANE
Canali di gronda e pluviali ..... Pag. 2
Struttura in latero-cemento ..... Pag. 4
Impermeabilizzazione con manti bituminosi ..... Pag. 5

CHIUSURA VERTICALE
RIVESTIMENTI ESTERNI
Intonaco ordinario ..... Pag. 8
PARETI ESTERNE
Tamponamenti in laterizio ..... Pag. 9
INFISSI ESTERNI
Finestre in ferro ..... Pag. 10
Portoni in leghe leggere di alluminio ..... Pag. 12

CORPO STRADALE
MARCIAPIEDI
Marciapiedi pavimentati ..... Pag. 15

STRUTTURA PORTANTE
STRUTTURE DI FONDAZIONE
Fondazioni a platea ..... Pag. 17
STRUTTURE DI ELEVAZIONE
Strutture verticali in c.a. ..... Pag. 18
Strutture orizzontali o inclinate in c.a. ..... Pag. 19

PARTIZIONE VERTICALE
PARETI INTERNE
Pareti in muratura ..... Pag. 21
RIVESTIMENTI INTERNI
Intonaco ordinario ..... Pag. 22
Tinteggiature ..... Pag. 24
INFISSI INTERNI
Porte ..... Pag. 26

PARTIZIONE ORIZZONTALE
PAVIMENTAZIONI ESTERNE
Pavimenti in materiale ceramico ..... Pag. 28
PAVIMENTAZIONI INTERNE
Pavimenti in materiale ceramico ..... Pag. 29

IMPIANTO ELETTRICO
IMPIANTO DI MESSA A TERRA
Conduttori di terra e di protezione ..... Pag. 32
IMPIANTO ELETTRICO INTERNO
Tubazioni e canalizzazioni ..... Pag. 34
ILLUMINAZIONE A LED
Apparecchi a parete ..... Pag. 35

IMPIANTO DI SCARICO
ACQUE REFLUE
Fosse Imhoff ..... Pag. 37
ACQUE METEORICHE
Pozzetti ..... Pag. 38

**ING. ALBERTO GAIDANO**
Corso Vittorio n.5A
10020 Andezeno (TO)

# MANUALE DI MANUTENZIONE

*PIANO DI MANUTENZIONE (art. 38 D.P.R. 207/2010)*

| OGGETTO: |
| --- |
| INTERVENTO DI ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL CIMITERO COMUNALE, CON MODIFICA AI PERCORSI PEDONALI ESISTENTI E REALIZZAZIONE NUOVO BAGNO |

| COMMITTENTE: |
| --- |
| COMUNE DI ARIGNANO |

IL TECNICO

# CHIUSURA ORIZZONTALE

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Le chiusure orizzontali sono costituite dalle unità tecnologiche e dagli elementi tecnici mantenibili del sistema edilizio, atti a delimitare orizzontalmente gli spazi interni del sistema stesso rispetto all'esterno. Determinano il volume esterno dell'edificio e la loro funzione principale, oltre a quella di separare l'interno dall'esterno, è quella di garantire la protezione dagli agenti atmosferici e la coibenza termo-acustica. Le chiusure orizzontali si distinguono in coperture piane o inclinate.

| Unità tecnologiche di classe CHIUSURA ORIZZONTALE |
|---|
| - COPERTURE PIANE |

## COPERTURE PIANE

Si definiscono coperture le strutture terminali di un edificio,con la funzione prevalente di proteggere l'edificio stesso dagli agenti atmosferici. La copertura piana è composta da due parti principali : la "struttura portante", rappresentata da un solaio/soletta/pannello e il "sistema copertura" che ha lo scopo principale di impedire l'infiltrazione di acqua nei locali sottostanti. Il sistema copertura è composto da una serie di elementi, impiegati o meno a seconda del tipo di tetto progettato : elemento di supporto; strato di tenuta all'acqua; elemento isolante; strato di barriera al vapore; strato di continuità; strato della diffusione del vapore; strato di imprimitura; strato di ripartizione dei carichi; strato di pendenza; strato di protezione; strato di separazione; strato drenante; strato filtrante, ecc. Per le definizioni della terminologia precedentemente usata si fa riferimento alle norme - UNI 8089 31/05/80 Edilizia. Coperture e relativi elementi funzionali. Terminologia funzionale. - UNI 8090 31/05/80 Edilizia. Elementi complementari delle coperture. Terminologia. -UNI 8091 31/05/80 Edilizia. Coperture. Terminologia geometrica e - UNI 8178 Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali.

**MODALITA' D'USO**

Quale uso corretto delle coperture piane è necessario condurre periodicamente controlli e verifiche sulle condizioni delle superfici, al fine di non trascurare eventuali difetti o degradi che alla lunga potrebbero portare alla perdita della funzionalità dell'elemento ed occorre effettuare controlli sullo smaltimento delle acque meteoriche con la verifica della funzionalità di canali e pluviali, onde evitare accumuli e ristagni pericolosi.

# CANALI DI GRONDA E PLUVIALI

*Classe di unità tecnologica:* *CHIUSURA ORIZZONTALE*
*Unità tecnologica:* *COPERTURE PIANE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

I canali di gronda ed i pluviali costituiscono il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, mediante l'intercettazione delle acque sulle coperture ed il loro smaltimento a valle del manufatto, pertanto saranno di dimensioni tali da poter soddisfare entrambe le necessità. I canali di gronda sono gli elementi di raccolta che dalla superficie della copertura vanno verso il perimetro, convogliandosi in apposite canalizzazioni : i canali di gronda avranno andamento orizzontale o sub-orizzontale. I pluviali sono gli elementi di smaltimento e hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Per i collegamenti degli elementi tra di loro e con la struttura portante si utilizzano elementi appositi : bocchettoni, converse, collari, collettori, fondelli, volute, staffe di ancoraggio, ecc.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo delle superfici

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dei collegamenti

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo delle pendenze

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Pulizia canali di gronda e bocchettoni

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Rinnovo elementi di fissaggio

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Rinnovo canali di gronda e pluviali

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Resistenza meccanica

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Livello minimo delle prestazioni
I canali di gronda ed i pluviali devono essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche (urti, vento, ecc). Il limite prestazionale è dettato dalla loro capacità di resistere e quindi di continuare a smaltire l'acqua meteorica dalla copertura: pertanto dovranno garantire le condizioni di portata previste dal progetto per tutto il loro ciclo di vita.

# CANALI DI GRONDA E PLUVIALI (segue)

## Sostituibilità

Capacità di un elemento di garantire la possibilità di effettuare sostituzioni di parti e/o elementi, onde garantire le prestazioni originarie.

Livello minimo delle prestazioni
Il livello minimo prestazionale richiesto ai canali e pluviali è legato alla possibilità di effettuare sostituzioni senza creare pregiudizio all'intero sistema: ciò si ottiene ricorrendo a elementi di comune diffusione, con dimensioni e caratteristiche riportate nella normativa vigente e nelle norme UNI.

## Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali sono connessi al mantenimento della funzionalità richiesta al sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche: pertanto la resistenza sotto l'azione di agenti aggressivi varierà, in termini di spessore e caratteristiche chimico-fisiche, dal singolo materiale utilizzato.

## Resistenza agli attacchi biologici

Capacità degli elementi di non subire, a seguito della crescita e presenza di agenti biologici (organismi viventi), modifiche prestazionali.

Livello minimo delle prestazioni
Per la determinazione dei livelli minimi prestazionali si rimanda alle norme UNI relative, dato che si hanno prestazioni differenti per ogni materiale impiegabile.

## Resistenza al gelo

Capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire degradi o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali per i canali di gronda ed i pluviali, suddivisi per i vari tipi di materiali che possono essere impiegati, si possono ricavare dalle norme UNI.

## Resistenza all'irraggiamento

Capacità degli elementi, a seguito di esposizione ad energia raggiante, a non subire modifiche strutturali o chimiche-fisiche.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali, relativamente alla possibilità o meno di subire mutamenti di aspetto (geometria, finiture, ecc.) e delle proprie caratteristiche chimico-fisiche a seguito dell'esposizione all'energia raggiante, sono funzione dell'ubicazione del manufatto e delle caratteristiche funzionali richieste.

## Pulibilità

Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.

Livello minimo delle prestazioni
I canali di gronda ed i pluviali, così come tutti gli elementi di collegamento e sostegno, devono garantire un livello

| Pulibilità (... segue) |
| --- |
| di pulizia accettabile. |

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

| Modifiche cromatiche |
| --- |
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Modificazione, su aree piccole o estese, della pigmentazione e del colore superficiale, con la comparsa di macchie e/o patine opacizzanti. |

| Deformazioni |
| --- |
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.). |

| Depositi |
| --- |
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.). |

| Errori di montaggio |
| --- |
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Errori eseguiti in fase di montaggio (esecuzione di giunzioni, fissaggi, ecc.) che nel tempo determinano problemi comportanti scorrimenti, deformazioni, sollevamenti, pieghe, ecc. |

| Fessurazioni |
| --- |
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Presenza, estesa o localizzata, di fessure sulla superficie dell'elemento, di profondità variabile tale da provocare, talvolta, distacchi di materiale. |

| Accumuli d'acqua |
| --- |
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Formazione di accumuli d'acqua per cause connesse ad avvallamenti superficiali e/o ad un errore di formazione delle pendenze. |

| Crescita di vegetazione |
| --- |
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Crescita di vegetazione (erba, licheni, muschi, ecc.) sulla superficie dell'elemento o su parte di essa. |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## *CANALI DI GRONDA E PLUVIALI (segue)*

| CONTROLLI |
|---|
| - Controllo delle superfici<br>- Controllo delle pendenze |

| INTERVENTI |
|---|
| - Pulizia canali di gronda e bocchettoni |

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

| CONTROLLI |
|---|
| - Controllo dei collegamenti |

| INTERVENTI |
|---|
| - Rinnovo elementi di fissaggio<br>- Rinnovo canali di gronda e pluviali |

# STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO

*Classe di unità tecnologica:* *CHIUSURA ORIZZONTALE*
*Unità tecnologica:* *COPERTURE PIANE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La struttura portante di una copertura piana deve sopportare i carichi esterni e il peso degli elementi che costituiscono il manto. Le coperture piane in latero-cemento sono costituite da file di pignatte o tavelle che si alternano a nervature (travetti), integrate da una sovrastante soletta. Il laterizio ha solo funzione di riempimento mentre la funzione resistente è affidata al binomio soletta-travetti; questi ultimi possono essere gettati in opera oppure prefabbricati (travetti precompressi, travetti a traliccio con fondello in laterizio..)

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo dell'aspetto della superficie

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dello stato del calcestruzzo

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Controllo] Controllo dei danni dopo evento imprevedibile (... segue)

- Opere provvisionali

[Controllo] Monitoraggio delle lesioni

*RISORSE D'USO*
- Fessurimetro/Distanziometro/Strain gages
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Indagine ultrasonica

*RISORSE D'USO*
- Emettitore di ultrasuoni
- Ricevitore
- Oscilloscopio
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Prova sclerometrica

*RISORSE D'USO*
- Sclerometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Prova con pacometro

*RISORSE D'USO*
- Pacometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo della carbonatazione

*RISORSE D'USO*
- Soluzione di fenoftaleina
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dell'ossidazione delle armature

*RISORSE D'USO*
- Voltmetro ad alta impedenza
- Elettrodo di riferimento
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo freccia massima

*RISORSE D'USO*

[Controllo] Controllo freccia massima (... segue)

- Flessimetro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Carotaggio

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Carotatrice

[Intervento] Pulizia della superficie

*RISORSE D'USO*
- Sabbiatrice/Idrosabbiatrice/Spazzola meccanica
- Solventi
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Applicazione di trattamenti consolidanti

*RISORSE D'USO*
- Resine siliconiche
- Prodotti a base di silicati
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Applicazione di trattamenti protettivi

*RISORSE D'USO*
- Resine epossidiche (protettive)
- Soluzioni di resine siliconiche (idrorepellenti)
- Prodotti di finitura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Ripristino parti mancanti

*RISORSE D'USO*
- Malta reoplastica a ritiro compensato
- Prodotti di finitura
- Inibitore di corrosione migrante per ferri d'armatura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Risanamento delle armature

*RISORSE D'USO*
- Resine epossidiche in soluzione acquosa
- Malta modificata con inibitori di corrosione

[Intervento] Risanamento delle armature (... segue)

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Sostituzione dell'elemento

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Rinforzo dell'elemento

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Protezione catodica delle armature

*RISORSE D'USO*
- Nastro conduttore in lega
- Primer conduttivo
- Rullo
- Fonte elettrica
- Fili di collegamento fra armature
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Ripresa delle lesioni

*RISORSE D'USO*
- Malta cementizia specifica
- Macchine a spruzzo per applicazione
- Prodotti di finitura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Sigillatura delle lesioni passanti

*RISORSE D'USO*
- Tubetti di iniezione e sfiato
- Resina epossidica a consistenza di stucco
- Resina epossidica fluida
- Pompa pneumatica a bassa pressione
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

# STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO (segue)

## Resistenza meccanica

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonchè ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di copertura devono garantire stabilità e resistenza sotto l'effetto di qualsiasi carico ad esse applicato; per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si deve fare riferimento alle leggi e alle normative vigenti in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati, quali le NTC 2018. Per il calcolo dei carichi agenti si può fare riferimento anche all'Eurocodice 1 (UNI ENV 1991-1/96; UNI ENV 1991-2-1/96; UNI ENV 1991-2-5/01).

## Resistenza al fuoco

Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi di resistenza al fuoco richiesti ad ogni elemento costruttivo variano in funzione del tipo di edificio, come specificato nella tabella riportata nel D.M 16.02.07.

## Anigroscopicità

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di copertura non devono essere soggette a cambiamenti chimico- fisici, strutturali o funzionali nel caso in cui vengano a contatto o assorbano acqua piovana, di falda o marina. I livelli minimi prestazionali variano in funzione delle caratteristiche del materiale impiegato e dell'origine e composizione dell'acqua. Per caratterizzare il livello minimo di resistenza all'acqua di un'opera in cls si può riferimento alla norma UNI che fornisce un criterio per valutare il grado di aggressività dell'acqua (mediante classi di aggressività) ed indica i provvedimenti da adottare per prevenire l'attacco o almeno ridurre i conseguenti effetti dannosi (utilizzo di calcestruzzo compatto e poco permeabile confezionato con una corretta combinazione dei seguenti fattori: composizione del calcestruzzo, tipo di cemento, ridotto rapporto acqua/cemento, dosaggio di cemento sufficientemente elevato, elevata lavorabilità ).

## Resistenza al gelo

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di copertura non devono subire disgregazioni e mutamenti di aspetto o dimensione a causa della formazione di ghiaccio. I livelli minimi prestazionali possono essere definiti facendo riferimento alla normativa UNI.

## Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di copertura non devono subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto a causa dell'azione

# STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO (segue)

## Resistenza agli agenti aggressivi (... segue)

di agenti aggressivi presenti nell'ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). Le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi solfatici devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio e inoltre devono essere previste adeguate misure di protezione delle superfici utilizzando appositi prodotti protettivi. Per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si fa riferimento alle norme UNI.

## Resistenza agli attacchi biologici

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, del loro impiego e del tipo di agente biologico. In ogni caso occorre garantire, soprattutto sulle costruzioni meno recenti, una adeguata pulizia e una protezione con prodotti che contrastino efficacemente lo sviluppo della vegetazione.

## Stabilità chimico-reattiva

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Livello minimo delle prestazioni
I materiali utilizzati per la realizzazione delle strutture di copertura devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. I livelli minimi variano in funzione dei materiali impiegati e della loro compatibilità chimico-fisica stabilita dalle norme vigenti: in particolar modo è opportuno evitare contatti diretti tra materiali che possono dar luogo a corrosione elettrolitica (acciaio e zinco, acciaio e alluminio) e il contatto diretto fra l'acciaio ed alcuni materiali aggressivi come il gesso. Si deve prestare attenzione al fenomeno di reazione alcali-aggregati della miscela costituente il cls, innescata dalla presenza di alcali nel cemento e di silice amorfa negli aggregati: per garantire i livelli minimi di prestazione è preferibile evitare l'uso di aggregati reattivi e limitare il contenuto di alcali (sodio e potassio) nel cemento, utilizzando cementi di miscela e riducendo l'umidità del cls.

## Controllo della condensazione interstiziale

Attitudine ad evitare la formazione di acqua di condensa all'interno degli elementi.

Livello minimo delle prestazioni
I valori minimi variano in funzione delle caratteristiche termiche dei materiali e del loro impiego e vengono calcolati sulla base delle norme UNI.

## Controllo della condensazione superficiale

Attitudine ad evitare la formazione di condensa sulla superficie interna della copertura.

Livello minimo delle prestazioni
La temperatura di rugiada varia in base alle condizioni di umidità relativa e di temperatura dell'aria interna del locale considerato. Nelle normali condizioni di progetto (temperatura interna T=20° C e umidità relativa F<=70%) si considera una temperatura di rugiada di 14°C; pertanto la temperatura dell'intradosso, in funzione dei materiali costituenti i vari strati, non deve essere minore di tale valore.

## Controllo dell'inerzia termica

Capacità degli elementi di ridurre il peso delle variazioni della temperatura esterna sull'ambiente interno.

Controllo dell'inerzia termica (... segue)

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali non sono attribuibili ai singoli elementi, ma all'edificio nel suo insieme attraverso il valore della "massa efficace".

Isolamento termico

Attitudine ad assicurare una opportuna resistenza al passaggio di calore in funzione delle condizioni climatiche.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali non sono attribuibili ai singoli elementi, ma all'edificio nel suo insieme valutando il coefficiente volumico di dispersione Cd che deve rientrare nei limiti previsti dalle normative vigenti.La legge cui si deve far riferimento è la legge n. 10 del 9/1/91, nella quale vengono forniti gli strumenti di calcolo e i parametri con cui determinare il fabbisogno energetico di un edìfici.

Isolamento acustico

Attitudine a fornire un'adeguata resistenza al passaggio dei rumori, sia di tipo aereo che di tipo impattivo, per assicurare un adeguato benessere uditivo all'interno dell'edificio.

Livello minimo delle prestazioni
Tutti gli elementi che compongono la struttura devono concorrere al raggiungimento del livello minimo di isolamento acustico determinato in base al tipo di edificio e alla zona in cui è costruito.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

Mancanza di copriferro

*Valutazione: anomalia grave*

Mancanza di calcestruzzo in corrispondenza dell'armatura con conseguente esposizione dei ferri a fenomeni di corrosione.

Ramificazioni superficiali

*Valutazione: difetto grave*

Fessurazioni capillari ramificate sulla superficie dei mattoni o del cls.

Chiazze di umidità

*Valutazione: anomalia grave*

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua, in particolar modo nelle parti in corrispondenza dei giunti o dei ponti termici.

Disgregazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Disgregazioni delle superfici dell'elemento, con effetti di sgretolamenti e lacerazioni.

# STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO (segue)

| Efflorescenze |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Fenomeni legati alla formazione cristallina di sali solubili sulla superficie dell'elemento, generalmente poco coerenti e con colore biancastro. |

| Erosione |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Degrado della superficie dovuto all'azione erosiva di agenti di natura chimica o biologica. |

| Fessurazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Aperture o lesioni, che possono essere ortogonali o diagonali rispetto ai giunti, e possono interessare una parte o l'intero spessore della struttura. |

| Macchie |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Alterazione della superficie con sostanze macchianti che possono aderire e penetrare nel materiale. |

| Mancanza |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Caduta e perdita di parti della struttura di copertura. |

| Muffe biologiche |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Deposito sottile costituito prevalentemente da microrganismi, che creano una patina di colore variabile aderente alla superficie. |

| Variazione di volume |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Aumento di volume dell'elemento e conseguente disgregazione, dovute all'attacco solfatico in ambiente marino oppure a cicli di gelo-disgelo. |

| Sfogliamento |
|---|
| *Valutazione: difetto grave*<br><br>Disgregazione e sfaldamento degli strati superficiali dell'elemento, causato solitamente dagli effetti del gelo. |

| Deformazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Variazioni geometriche e/o morfologiche degli elementi strutturali, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.), accompagnate spesso dalla perdita delle caratteristiche di resistenza e stabilità degli elementi stessi. |

Deformazioni (... segue)

Macchie di ruggine

*Valutazione: anomalia grave*

Macchie bruno-rossastre sulla superficie del calcestruzzo dovute alla corrosione dei ferri d'armatura.

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI

- Controllo dell'aspetto della superficie
- Controllo dello stato del calcestruzzo
- Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

INTERVENTI

Nessuno

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

CONTROLLI

- Monitoraggio delle lesioni
- Indagine ultrasonica
- Prova sclerometrica
- Prova con pacometro
- Controllo della carbonatazione
- Controllo dell'ossidazione delle armature
- Controllo freccia massima
- Carotaggio

INTERVENTI

- Pulizia della superficie
- Applicazione di trattamenti consolidanti
- Applicazione di trattamenti protettivi
- Ripristino parti mancanti
- Risanamento delle armature
- Sostituzione dell'elemento
- Rinforzo dell'elemento
- Protezione catodica delle armature
- Ripresa delle lesioni
- Sigillatura delle lesioni passanti

# IMPERMEABILIZZAZIONE CON MANTI BITUMINOSI

*Classe di unità tecnologica:* *CHIUSURA ORIZZONTALE*
*Unità tecnologica:* *COPERTURE PIANE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Lo scopo dell'impermeabilizzazione è quello di conferire alla copertura la necessaria impermeabilità alle acque meteoriche.Tra i manti (membrane) bituminosi si ricomprendono i supporti bitumati e le guaine bituminose. I manti bituminosi sono costituiti da materiali (in fogli/rotoli) prefabbricati con il supporto impregnato sino a saturazione da bitume, o da supporti rivestiti su una, o entrambe le facce, da bitume.I manti (membrane) bituminosi sono costituiti da una massa impermeabilizzante distinta nelle categorie : BOF (bitume ossidato fillerizzato), BPE (bitume polimero elastomero modificato), BPP (bitume polimero plastomero), da un un'armatura (o meno) nella membrana stessa distinta in : armatura vetro velo, armatura vetro tessuto, armatura poliestere non tessuto, armatura polipropilene non tessuto, ecc.., da una finitura (o meno) sulla faccia inferiore data da : poliestere non tessuto, polipropilene non tessuto, vetro velo, vetro tessuto, juta tessuto, alluminio, sughero, ecc. e da una finitura (o meno) sulla faccia superiore data da : poliestere, polipropilene, graniglia, ardesia, sabbia, alluminio, rame, acciaio, ecc.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

| [Controllo] Controllo della superficie del manto |
|---|
| *RISORSE D'USO* |

# IMPERMEABILIZZAZIONE CON MANTI BITUMINOSI (segue)

[Controllo] Controllo della superficie del manto (... segue)

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo del sistema di smaltimento acque meteoriche

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo della funzionalità del manto

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo danni per eventi

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dei difetti di esecuzione

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Pulizia del manto

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Rinnovo delle finiture

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Cannello per guaina

[Intervento] Ripristino delle condizioni di efficienza

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Cannello per guaina

[Intervento] Sostituzione

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Cannello per guaina

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Controllo della scabrosità

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali per i manti bituminosi si possono ricavare dalle norme UNI ed in particolare dalle norme : UNI 8629-1 - "Membrane per impermeabilizzazione - Caratteristiche prestazionali e loro significatività", UNI 8629-2 - "Membrane per impermeabilizzazione - Limiti di accettazione dei tipi BPP", UNI 8629-3 - "Membrane per impermeabilizzazione - Limiti di accettazione dei tipi BPE", UNI 8629-5 - "Membrane per impermeabilizzazione - Limiti di accettazione dei tipi BPP con autoprotezione metallica", UNI 8629-7 - "Membrane per impermeabilizzazione - Limiti di accettazione dei tipi BOF con autoprotezione metallica" e UNI 8629-8 - "Membrane per impermeabilizzazione - Limiti di accettazione dei tipi BOF" che riportano i limiti per il controllo della scabrosità e della regolarità geometrica per le prove come di seguito indicate. Dopo aver stabilito tutte le prescrizioni comuni a tutti i metodi di prova (UNI 8202-1 Membrane per impermeabilizzazione. Generalità per le prove) si conduce una serie di esami su un campione :
- esame su banco di prova del colore, della lucentezza, della presenza di eventuali macchie e dell'uniformità della superficie (UNI 8202-2 Membrane per impermeabilizzazione. Esame dell'aspetto e della confezione); - esame della lunghezza, su banco di prova, espressa in metri (UNI 8202-3 Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della lunghezza); - esame della larghezza, su banco di prova, espressa in metri (UNI 8202-4 Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della larghezza); - esame della rettilineità e planarità delle membrane, espresse in mm, mediante l'utilizzo di un filo sottile per l'effettuazione delle due prove (UNI 8202-5 Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione dell'ortometria); - determinazione dello spessore mediante micrometro con metodi differenti a secondo che la membrana sia a facce lisce o meno (UNI 8202-6 e UNI 8202-6 FA Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione dello spessore); - determinazione della massa per unità di superficie, mediante l'uso di bilance di precisione, espressa in kg/mq (UNI 8202-7 Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della massa areica); - controllo dell'adesione dell'autoprotezione minerale a seguito di abrasione o uso di solventi selettivi (UNI 8202-35 Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione del quantitativo e dell'aderenza dell'autoprotezione minerale).

Sostituibilità

Capacità di un elemento di garantire la possibilità di effettuare sostituzioni di parti e/o elementi, onde garantire le prestazioni originarie.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali per i manti bituminosi, relativamente alla sostituibilità, sono espressi dalla facilità di sostituzione, e tale parametro è funzione della originaria posa in opera del manto stesso. Pertanto quali limiti minimi si fa riferimento alle caratteristiche geometriche dell'elemento stesso così come riportate sulle norme UNI.

Resistenza meccanica

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Resistenza meccanica (... segue)

Livello minimo delle prestazioni
I manti bituminosi devono assicurare una resistenza meccanica, nei confronti dei carichi applicati, in modo da contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi. I limiti prestazioni, intesi come carichi applicati o deformazioni ammissibili, sono ricavabili o dalle indicazioni di progetto o dalle normative vigenti. I livelli minimi prestazionali per i manti bituminosi si possono ricavare dalle norme UNI.

Impermeabilità ai liquidi

Attitudine di un elemento a non essere attraversato da liquidi.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali per i manti bituminosi si possono ricavare dalle norme UNI.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

Accumuli d'acqua

*Valutazione: anomalia lieve*

Formazione di accumuli d'acqua per cause connesse ad avvallamenti superficiali e/o ad un errore di formazione delle pendenze.

Deformazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.).

Degradi

*Valutazione: anomalia grave*

Degradi strutturali e conformativi comportanti la formazione di microfessure, screpolature, sfogliamenti (per invecchiamento, fenomeni di fatica, ecc.).

Depositi

*Valutazione: anomalia lieve*

Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.).

Errori di montaggio

*Valutazione: anomalia grave*

Errori eseguiti in fase di montaggio (esecuzione di giunzioni, fissaggi, ecc.) che nel tempo determinano problemi comportanti scorrimenti, deformazioni, sollevamenti, pieghe, ecc.

Distacchi e scollamenti

*Valutazione: anomalia grave*

| Distacchi e scollamenti (... segue) |
|---|
| Distacchi e scollamenti di parte o di tutto l'elemento dallo strato di supporto, dovuti a errori di fissaggio, ad invecchiamento del materiale o a sollecitazioni esterne. |

| Danneggiamenti |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Danneggiamenti della superficie e/o della struttura a seguito di sollecitazioni quali urti, schiacciamenti, punzonamenti e/o incisioni, con la formazione di incrinature, lesioni e/o strappi. |

| Infragilimento |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Infragilimento dell'elemento, conseguentemente ad esposizioni a cicli caldo-freddo, con possibili disgregazioni parziali o totali. |

| Modifiche della superficie |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Modifiche della superficie dell'elemento dovute ad invecchiamento, ad agenti atmosferici o a sollecitazioni esterne, con fenomeni di essiccamenti, erosioni, polverizzazioni, ecc. con conseguenti ripercussioni sulle finiture e regolarità superficiali. |

| Crescita di vegetazione |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Crescita di vegetazione (erba, licheni, muschi, ecc.) sulla superficie dell'elemento o su parte di essa. |

| Rigonfiamenti |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Presenza di rigonfiamenti e/o protuberanze sulla superficie dell'elemento dovute a sollecitazioni esterne. |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

| CONTROLLI |
|---|
| - Controllo della superficie del manto<br>- Controllo del sistema di smaltimento acque meteoriche<br>- Controllo della funzionalità del manto<br>- Controllo danni per eventi<br>- Controllo dei difetti di esecuzione |

| INTERVENTI |
|---|
| - Pulizia del manto |

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

# IMPERMEABILIZZAZIONE CON MANTI BITUMINOSI (segue)

## CONTROLLI

Nessuno

## INTERVENTI

- Rinnovo delle finiture
- Ripristino delle condizioni di efficienza
- Sostituzione

# CHIUSURA VERTICALE

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Le chiusure verticali sono gli elementi tecnici del sistema edilizio che delimitano verticalmente gli spazi interni del sistema stesso rispetto all'esterno. Possono essere opache (pareti) o trasparenti (infissi) e la loro funzione principale, oltre a quella di separare l'interno dall'esterno, è quella di regolare il passaggio di energia termica, di energia luminosa, di energia sonora e di proteggere dagli agenti esterni.

| Unità tecnologiche di classe CHIUSURA VERTICALE |
|---|
| - RIVESTIMENTI ESTERNI<br>- PARETI ESTERNE<br>- INFISSI ESTERNI |

## RIVESTIMENTI ESTERNI

Strati funzionali esterni dell'edificio con il compito di proteggere la facciata dagli agenti atmosferici e dalle sollecitazioni cui è sottoposta e di garantire un aspetto uniforme durante tutto il ciclo di vita. Tra questa categoria ricomprendiamo gli intonaci esterni, i rivestimenti, le tinteggiature ed i decori.

**MODALITA' D'USO**
Le modalità d'uso corrette dei rivestimenti esterni (intonaci, rivestimenti, tinteggiature, ecc.) consistono nel visionare periodicamente le superfici per verificare il grado di conservazione ed invecchiamento, in modo da controllare eventuali cadute dei livelli qualitativi al di sotto dei valori accettabili tanto da compromettere l'affidabilità stessa del rivestimento.

## PARETI ESTERNE

Le pareti perimetrali esterne si indicano genericamente anche come tamponamenti perchè non hanno funzione portante ma solo funzioni di delimitazione e difesa degli spazi interni del sistema edilizio. La loro conformazione dipende dal tipo di struttura di elevazione (acciaio o cemento armato) e dalle esigenze funzionali dell'edificio.

**MODALITA' D'USO**
Quale uso corretto delle pareti esterne è necessario condurre periodicamente controlli e verifiche sulle condizioni delle superfici, al fine di non trascurare eventuali difetti o degradi che alla lunga potrebbero portare alla perdita della funzionalità e della stabilità dell'elemento.

## INFISSI ESTERNI

Gli infissi esterni (porte, finestre, serrande, ecc.) hanno fondamentalmente una duplice funzione : di proteggere gli ambienti interni di un edificio dagli agenti atmosferici (acqua, vento, sole, ecc.) e di garantire il benessere degli occupanti (isolamento termico, isolamento dai rumori esterni, resistenza alle intrusioni, ecc.) Gli infissi esterni sono suddivisibili per tipologia (porte, finestre, serrande, ecc.), per materiale (legno, acciaio, leghe leggere di alluminio, materie plastiche, vetro, ecc.) e per tipo di apertura (infissi fissi, oppure a movimento semplice - ad una o più ante, girevoli, ribaltabili ecc -, oppure a movimento composto - scorrevoli, a soffietto, pieghevoli,ecc- o misto) .

**MODALITA' D'USO**
Per infissi eseguiti a regola d'arte è sufficiente una normale pulizia e cura, per assicurare una buona conservazione, oltre ad assicurare una periodica manutenzione provvedendo alla rimozione di eventuali residui, al rifacimento degli strati protettivi, alla regolazione e lubrificazione degli organi di movimento e tenuta.

# INTONACO ORDINARIO

*Classe di unità tecnologica:* *CHIUSURA VERTICALE*
*Unità tecnologica:* *RIVESTIMENTI ESTERNI*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

L'intonaco esterno ordinario, deve essere idoneo a proteggere le strutture dagli agenti atmosferici ed aggressivi esterni ed a garantire una certa finitura estetica. Esso è composto da legante, sabbia ed acqua ; esso viene applicato con uno strato che varia da 1cm a 2,5cm. Per questo intonaco la preparazione avviene con materiali, attrezzature, metodi, di tipo comune. Secondo i componenti che vengono usati abbiamo: · intonaco di malta bastarda o composta; · intonaco a base di calce aerea; · intonaco a base di calce idraulica; · intonaco a base di cemento; · intonaco a base di gesso.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

| [Controllo] Verifica della condizione estetica della superficie |
|---|
| *RISORSE D'USO*<br>- Dispositivi di protezione individuale<br>- Attrezzi manuali di uso comune<br>- Opere provvisionali |

[Controllo] Verifica dell'efficienza dell'intonaco

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Verifica dei difetti di posa e/o manutenzione

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dei danni causati da eventi imprevedibili

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Pulizia delle superfici

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Solventi chimici

[Intervento] Impregnazioni idrorepellenti e protezioni antimacchia o antigraffiti

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Impregnanti e resine

[Intervento] Riprese delle parti usurate

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Betoniera
- Miscelatore

[Intervento] Rifacimento totale dell'intonaco

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Betoniera
- Miscelatore

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

# INTONACO ORDINARIO (segue)

## Resistenza meccanica

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Livello minimo delle prestazioni
L'azione di sollecitazioni meccaniche dovute a impatti, dilatazioni termiche, assestamenti e/o deformazioni di strutture portanti e peso proprio, dovranno essere sopportate (entro limiti stabiliti) dall'intonaco in modo da non intaccare la propria funzionalità nel tempo e la sicurezza degli utenti. I livelli minimi prestazionali per gli intonaci si possono ricavare dalle norme UNI.

## Resistenza agli urti

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, le sollecitazioni dovuti ad urti ed impatti, evitando il prodursi di deformazioni e/o rotture.

Livello minimo delle prestazioni
L'azione di di urti sulla faccia esterna ed interna dovranno essere sopportati (entro limiti stabiliti) dalle pareti, e quindi dall'intonaco, in modo da non intaccare la propria funzionalità nel tempo e la sicurezza degli utenti. I livelli minimi prestazionali per gli intonaci si possono ricavare dalle norme UNI.

## Resistenza al fuoco

Capacità degli elementi di resistere al fuoco, per un tempo determinato, senza subire deformazioni o variazioni tali da modificare il livello prestazionale.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi di resistenza al fuoco richiesti ad ogni elemento costruttivo variano in funzione del tipo di edificio, come specificato nella normativa vigente.

## Assenza dell'emissione di sostanze nocive

Attitudine a non produrre e/o emettere sostanze nocive (tossiche, irritanti, corrosive).

Livello minimo delle prestazioni
Per i livelli minimi prestazionali dell'intonaco si può fare riferimento alle norme UNI.

## Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi sono in funzione dell'impiego e dei sistemi impiegati, ad ogni buon conto per l'intonaco si può fare riferimento alle norme UNI.

## Controllo dell'inerzia termica

Capacità degli elementi di limitare, ritardando l'effetto, le variazioni della temperatura esterna sull'ambiente interno.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali variano in funzione dei materiali e del loro impiego.

| Tenuta all'acqua |
|---|
| Capacità di un elemento di impedire l'infiltrazione di acqua al proprio interno.<br><br>Livello minimo delle prestazioni<br>I livelli minimi sono in funzione dell'impiego e dei sistemi impiegati, ad ogni buon conto per l'intonaco si può fare riferimento alle norme UNI. |

| Regolarità estetica |
|---|
| Capacità di soddisfare le esigenze estetiche di assenza di difetti superficiali.<br><br>Livello minimo delle prestazioni<br>Per i livelli minimi prestazionali si fa riferimento alla norma UNI. |

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

| Modifiche cromatiche |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Modificazione, su aree piccole o estese, della pigmentazione e del colore superficiale, con la comparsa di macchie e/o patine opacizzanti. |

| Depositi |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (croste nere, detriti, ecc.). |

| Efflorescenze |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Fenomeni legati alla formazione cristallina di sali solubili sulla superficie dell'elemento, generalmente poco coerenti e con colore biancastro. |

| Macchie e imbrattamenti |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Presenza sulla superficie di macchie di varia natura e/o imbrattamenti con prodotti macchianti (vernici, spray, ecc.) e/o murales o graffiti. |

| Crescita di vegetazione |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Crescita di vegetazione (erba, licheni, muschi, ecc.) sulla superficie dell'elemento o su parte di essa. |

| Modifiche della superficie |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve* |

Modifiche della superficie (... segue)

Modifiche della superficie dell'elemento dovute ad invecchiamento, ad agenti atmosferici o a sollecitazioni esterne, con fenomeni di essiccamenti, erosioni, polverizzazioni, ecc. con conseguenti ripercussioni sulle finiture e regolarità superficiali.

Incrostazioni urbane

*Valutazione: anomalia grave*

Depositi aderenti alla superficie dell'elemento, generalmente di colore nero e di spessore variabile, dovuto al deposito di pulviscolo atmosferico urbano; tali fenomeni talvolta comportano il distacco delle incrostazioni stesse ponendo in evidenza i fenomeni di disgregazione presenti sulla superficie sottostante.

Fessurazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza, estesa o localizzata, di fessure sulla superficie dell'elemento, di profondità variabile tale da provocare, talvolta, distacchi di materiale.

Distacchi

*Valutazione: anomalia grave*

Distacchi di parte o di tutto l'elemento dallo strato di supporto, dovuti a errori di fissaggio, ad invecchiamento del materiale o a sollecitazioni esterne.

Chiazze di umidità

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza di chiazze o zone di umidità sull'elemento, generalmente in aree dell'elemento in prossimità del terreno e/o delle opere fondazionali.

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI

- Verifica della condizione estetica della superficie

INTERVENTI

- Pulizia delle superfici

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

CONTROLLI

- Verifica dell'efficienza dell'intonaco
- Verifica dei difetti di posa e/o manutenzione
- Controllo dei danni causati da eventi imprevedibili

INTERVENTI

- Impregnazioni idrorepellenti e protezioni antimacchia o antigraffiti
- Riprese delle parti usurate

# INTONACO ORDINARIO (segue)

| [Intervento] INTERVENTI (... segue) |
| --- |
| - Rifacimento totale dell'intonaco |

# TAMPONAMENTI IN LATERIZIO

*Classe di unità tecnologica:* *CHIUSURA VERTICALE*
*Unità tecnologica:* *PARETI ESTERNE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Il tamponamento è costituito da elementi (mattoni o blocchi) aventi generalmente forma parallelepipeda, posti in opera a strati regolari di spessore costante e collegati tramite malta o altri leganti idonei. Può essere a parete unica e a parete doppia con o senza intercapedine. Gli elementi possono essere realizzati in laterizio normale o alleggerito ed avere varie dimensioni: si chiamano blocchi quando il loro volume supera i 5500 centimetri cubi.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

| [Controllo] Controllo dell'aspetto della superficie |
|---|
| *RISORSE D'USO*<br>- Dispositivi di protezione individuale |

# TAMPONAMENTI IN LATERIZIO (segue)

[Controllo] Controllo dell'aspetto della superficie (... segue)

- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dello stato della muratura

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo strutturale dopo evento imprevedibile

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Monitoraggio delle lesioni

*RISORSE D'USO*
- Fessurimetro/Distanziometro/Strain gages
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo della verticalità della parete

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Filo a piombo
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo della infiltrazione d'acqua

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dell'umidità

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Trapano a rotazione
- Conduttimetro/Generatore di microonde

[Intervento] Pulizia della superficie

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

# TAMPONAMENTI IN LATERIZIO (segue)

[Intervento] Applicazione di trattamenti consolidanti

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Solventi
- Prodotto consolidante

[Intervento] Applicazione di trattamenti protettivi

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Prodotto protettivo

[Intervento] Demolizione parti degradate

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Martello demolitore

[Intervento] Ricostruzione parti mancanti

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Ripristino dei giunti

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Sigillatura delle lesioni passanti

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Ripresa delle lesioni

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Realizzazione di barriera impermeabilizzante

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Intervento] Realizzazione di barriera impermeabilizzante (... segue)

- Opere provvisionali

[Intervento] Realizzazione di protezione termo-acustica

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Deumidificazione

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Sostituzione elementi

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Resistenza meccanica

Capacità di resistere alle possibili sollecitazioni, contrastando efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi.

Livello minimo delle prestazioni
Le pareti esterne devono garantire stabilità, resistenza e funzionalità sotto l'effetto delle possibili sollecitazioni cui possono essere sottoposte; i livelli minimi prestazionali devono essere ricavati dalle leggi e dalle normative vigenti che stabiliscono sia i valori da adottare per le azioni sollecitanti sia le prove cui devono essere sottoposti i materiali per conoscerne le caratteristiche di resistenza meccanica. In particolare per il calcolo dei carichi agenti si può fare riferimento all'Eurocodice 1 o alle prescrizioni italiane riportate nelle NTC 2018, mentre per quel che riguarda le caratteristiche meccaniche degli elementi in laterizio si rimanda alle norme UNI.

Resistenza agli urti

Attitudine delle pareti perimetrali a contrastare le sollecitazioni derivanti da urti che possono prodursi nel corso dell'uso.

Livello minimo delle prestazioni
Le pareti perimetrali devono resistere all'azione degli urti sia sulla faccia esterna che su quella interna; i livelli minimi prestazionali sono ricavabili da prove di laboratorio eseguite su provini secondo le modalità riportate dalla norma UNI 9269 in base alle prescrizione contenute nella norma UNI ISO 7892. In particolare le prove prevedono la determinazione della resistenza all'urto da corpo molle (massa=50 Kg) e della resistenza all'urto da corpo duro (massa=1 Kg) e stabiliscono i valori massimi dell'energia di impatto che non devono provocare rotture, distacchi, deformazioni permanenti, sfondamenti etc. sulla parete.

# TAMPONAMENTI IN LATERIZIO (segue)

## Resistenza al fuoco

Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi di resistenza al fuoco richiesti richiesti variano in funzione della tipologia di elemento costruttivo/strutturale, del tipo di edificio e del tipo di materiale, come specificato nel DM 16.02.07.

## Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

Livello minimo delle prestazioni
Le pareti esterne non devono subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi presenti nell'ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). In particolar modo gli elementi lapidei e in laterizio sono composti da carbonati di calcio che, a contatto con acqua ad elevata concentrazione di anidride carbonica, si trasformano in bicarbonati, sali molto solubili in acqua e quindi asportabili dalle acque meteoriche. Pertanto per mantenere i livelli minimi di resistenza agli agenti aggressivi è opportuno prevedere una adeguata protezione delle pareti: se gli elementi vengono lasciati a vista si utilizzano appositi prodotti idrorepellenti, mentre per quello che riguarda le pareti intonacate la funzione protettiva viene esplicata dagli stessi intonaci e dalla tinteggiatura.

## Resistenza agli attacchi biologici

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, del loro impiego e del tipo di agente biologico. In ogni caso occorre garantire, soprattutto sulle costruzioni meno recenti, una adeguata pulizia e una protezione con prodotti che contrastino efficacemente lo sviluppo della vegetazione.

## Resistenza al gelo

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

Livello minimo delle prestazioni
Le pareti esterne non devono subire disgregazioni e mutamenti di aspetto o dimensione a causa della formazione di ghiaccio. Gli effetti del gelo sono tanto più devastanti quanto maggiore è la quantità d'acqua assorbita: è quindi determinante la porosità del materiale e la qualità della malta utilizzata. I livelli minimi prestazionali possono essere definiti facendo riferimento alla normativa UNI specifica per il materiale usato.

## Controllo della condensazione interstiziale

Attitudine ad evitare la formazione di acqua di condensa all'interno degli elementi.

Livello minimo delle prestazioni
I valori minimi variano in funzione delle caratteristiche termiche dei materiali e del loro impiego e vengono calcolati sulla base delle norme UNI. In ogni caso non si dovranno verificare condensazioni e macchie localizzate sull'interno.

# TAMPONAMENTI IN LATERIZIO (segue)

## Controllo della condensazione interstiziale (... segue)

## Controllo della condensazione superficiale

Attitudine ad evitare la formazione di condensa sulla superficie interna delle pareti.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi sono legati al valore della temperatura di rugiada che varia in base alle condizioni di umidità relativa e di temperatura dell'aria interna del locale considerato. Nelle normali condizioni di progetto (temperatura interna T=20° C e umidità relativa F<=70%) si considera una temperatura di rugiada di 14°C; pertanto la temperatura interna della parete, in funzione dei materiali costituenti i vari strati, non deve essere minore di tale valore.

## Controllo dell'inerzia termica

Capacità degli elementi di ridurre il peso delle variazioni della temperatura esterna sull'ambiente interno.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali non sono attribuibili ai singoli elementi, ma all'edificio nel suo insieme attraverso il valore della "massa efficace".

## Isolamento termico

Attitudine ad assicurare una opportuna resistenza al passaggio di calore in funzione delle condizioni climatiche.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali non sono attribuibili ai singoli elementi, ma all'edificio nel suo insieme valutando il coefficiente volumico di dispersione Cd che deve rientrare nei limiti previsti dalle normative vigenti. La legge cui si deve far riferimento è la legge n. 10 del 9/1/91, nella quale vengono forniti gli strumenti di calcolo e i parametri con cui determinare il fabbisogno energetico di un edìfici.

## Attrezzabilità

Attitudine delle pareti a sopportare carichi appesi (dovuti ad elementi di arredo, tende, insegne, cavi..) e a consentire l'installazione di attrezzature.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi vengono determinati con prove in laboratorio o in sito in modo da riprodurre le eventuali sollecitazioni cui le pareti possono essere sottoposte: in particolare la parete esterna deva avere una resistenza ai carichi sospesi non inferiore a 1 kN, nel caso di carichi concentrati su mensole, e 2 kN/mq nel caso di carichi distribuiti.

## Isolamento acustico

Attitudine a fornire un'adeguata resistenza al passaggio dei rumori, sia di tipo aereo che di tipo impattivo, per assicurare un adeguato benessere uditivo all'interno dell'edificio.

Livello minimo delle prestazioni
Tutti gli elementi che compongono la struttura devono concorrere al raggiungimento del livello minimo di isolamento acustico determinato in base al tipo di edificio e alla zona in cui è costruito.

In base al D.P.C.M. 5.12.1997 si ha la seguente classificazione degli edifici e dei relativi requisiti acustici passivi minimi:

- categoria A (edifici adibiti ad usi residenziali): Rw=50; D2m,nT,w=40; Lnw=63;

Isolamento acustico (... segue)

- categoria B (edifici adibiti ad usi direzionali): Rw=50; D2m,nT,w=42; Lnw=55;
- categoria C (edifici adibiti ad usi ricettivi): Rw=50; D2m,nT,w=40; Lnw=63;
- categoria D (edifici adibiti ad usi sanitari): Rw=55; D2m,nT,w=45; Lnw=58
- categoria E (edifici adibiti ad usi scolastici): Rw=50; D2m,nT,w=48; Lnw=58
- categoria F (edifici adibiti ad usi culturali o ricreativi): Rw=50; D2m,nT,w=42; Lnw=55;
- categoria G (edifici adibiti ad usi commerciali): Rw=50; D2m,nT,w=42; Lnw=55;

Per quello che riguarda la destinazione d'uso del territorio il D.P.C.M. 1.3.1991 suddivide il territorio in sei zone acustiche e ne stabilisce i limiti massimi di immissione sonora:

- classe I (Aree particolarmente protette): Diurno=50 dB; Notturno=40 dB
- classe II (Aree prevalentemente residenziali): Diurno=55 dB; Notturno=45 dB
- classe III (Aree di tipo misto): Diurno=60 dB; Notturno=50 dB
- classe IV (Aree di intensa attività umana): Diurno=65 dB; Notturno=55 dB
- classe V (Aree prevalentemente industriali): Diurno=70 dB; Notturno=60 dB
- classe VI (Aree esclusivamente industriali): Diurno=70 dB; Notturno=70 dB.

Assenza dell'emissione di sostanze nocive

Attitudine a non emettere gas, vapori, polveri, particelle o radiazioni dannose per gli utenti, sia in condizioni normali d'esercizio, sia in condizioni critiche.

Livello minimo delle prestazioni
Per la concentrazione di sostanze nocive nell'aria ambiente si fa riferimento alle normative vigenti in materia; in particolare si riportano i livelli massimi di concentrazione di sostanze quali la formaldeide, il gas radon e le polveri:

- eventuale presenza di formaldeide libera nell'aria in concentrazione < 0,1 mg/m³
- eventuale presenza di polveri nell'aria, in concentrazione < 0,1 mg/m³
- eventuale presenza di gas radon < 0,5 mg/m³

Per i livelli minimi prestazionali dei materiali da costruzione si fa riferimento alle norme UNI.

Anigroscopicità

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

Livello minimo delle prestazioni
Le pareti esterne non devono essere soggette a cambiamenti chimico- fisici, strutturali o funzionali nel caso in cui vengano a contatto e/o assorbano acqua piovana, di falda o marina. I livelli minimi prestazionali di resistenza all'acqua variano in funzione delle caratteristiche del materiale impiegato e dell'origine e composizione dell'acqua; per quello che riguarda il coefficiente di assorbimento d'acqua degli elementi in laterizio si fa riferimento alla norma UNI.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

Chiazze di umidità

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza di chiazze o zone di umidità, generalmente in aree dell'elemento in prossimità del terreno e/o delle opere fondazionali.

# TAMPONAMENTI IN LATERIZIO (segue)

| Deformazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.). |

| Degrado dei giunti |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Decoesione, distacco, cambiamento di colore dei giunti. |

| Disgregazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Disgregazioni delle superfici dell'elemento, con effetti di sgretolamenti e lacerazioni. |

| Distacco |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Caduta e perdita di parti della muratura.. |

| Efflorescenze |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Fenomeni legati alla formazione cristallina di sali solubili sulla superficie dell'elemento, generalmente poco coerenti e con colore biancastro. |

| Erosione |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Degrado della superficie dovuto all'azione erosiva di agenti di natura chimica o biologica. |

| Fessurazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Aperture o lesioni, che possono essere ortogonali o diagonali rispetto ai giunti, e possono interessare una parte o l'intero spessore della muratura. |

| Macchie e imbrattamenti |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Presenza sulla superficie di macchie di varia natura e/o imbrattamenti con prodotti macchianti (vernici, spray, ecc.) e/o murales o graffiti. |

| Muffe biologiche |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Deposito sottile costituito prevalentemente da microrganismi, che creano una patina di colore variabile aderente alla superficie. |

| Crescita di vegetazione |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Crescita di vegetazione (erba, licheni, muschi, ecc.) sulla superficie dell'elemento o su parte di essa. |

| Variazione di volume |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Aumento di volume dell'elemento e conseguente disgregazione, dovute all'attacco solfatico in ambiente marino oppure a cicli di gelo-disgelo. |

| Scheggiature |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Scheggiatura dell'elemento con distacco ed allontanamento di porzioni di materiale soprattutto lungo i bordi e gli spigoli. |

| Sfogliamento |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Disgregazione e sfaldamento degli strati superficiali dell'elemento, causato solitamente dagli effetti del gelo. |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

| CONTROLLI |
|---|
| - Controllo dell'aspetto della superficie<br>- Controllo dello stato della muratura<br>- Controllo strutturale dopo evento imprevedibile<br>- Controllo della verticalità della parete<br>- Controllo della infiltrazione d'acqua |

| INTERVENTI |
|---|
| Nessuno |

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

| CONTROLLI |
|---|
| - Monitoraggio delle lesioni<br>- Controllo dell'umidità |

| INTERVENTI |
|---|
| - Pulizia della superficie<br>- Applicazione di trattamenti consolidanti<br>- Applicazione di trattamenti protettivi<br>- Demolizione parti degradate<br>- Ricostruzione parti mancanti<br>- Ripristino dei giunti<br>- Sigillatura delle lesioni passanti<br>- Ripresa delle lesioni |

# TAMPONAMENTI IN LATERIZIO (segue)

| [Intervento] INTERVENTI (... segue) |
| --- |
| - Realizzazione di barriera impermeabilizzante<br>- Realizzazione di protezione termo-acustica<br>- Deumidificazione<br>- Sostituzione elementi |

# FINESTRE IN FERRO

*Classe di unità tecnologica:* *CHIUSURA VERTICALE*
*Unità tecnologica:* *INFISSI ESTERNI*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La finestra (o anche la porta-finestra) in ferro viene utilizzata per chiudere le aperture lasciate nelle pareti al fine di far passare aria, luce e/o persone. Le finestre in ferro sono realizzate con profilati speciali e/o lamiere, adoperati per la struttura ed i telai, oltre ovviamente al vetro. I problemi più evidenti che possono presentare le finestre in ferro sono legati all'ossidazione del metallo, pertanto è necessario procedere con trattamenti protettivi (a caldo o a freddo) oppure utilizzare acciai inossidabili.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

# FINESTRE IN FERRO (segue)

[Controllo] Controllo dei deterioramenti

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Controllo] Controllo infissi

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Controllo] Controllo delle guarnizioni e sigillanti

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Controllo] Controllo elementi guida/manovra

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Pulizia dei telai

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Detergenti

[Intervento] Pulizia elementi

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Detergenti

[Intervento] Pulizia organi di manovra e guide

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Detergenti

[Intervento] Regolazione degli organi di manovra

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Regolazione maniglia

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Regolazione telai fissi

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Eliminazione della ruggine

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Smerigliatrice

[Intervento] Rinnovo della verniciatura

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Sverniciatore
- Vernice
- Pistola a spruzzo

[Intervento] Sostituzione infisso

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Avvitatore
- Trapano

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Resistenza meccanica

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Livello minimo delle prestazioni
Le finestre in ferro dovranno essere in grado di resistere alle sollecitazioni (urti, vento, ecc.) in maniera tale da non compromettere la propria integrità ed evìitare il distacco di parti delle stesse garantendo la stabilità dell'insieme. Quali livelli minimi prestazionali si individuano quelli indicati dalle norme UNI.

Resistenza agli attacchi biologici

# FINESTRE IN FERRO (segue)

## Resistenza agli attacchi biologici (... segue)

Capacità degli elementi di non subire, a seguito della crescita e presenza di agenti biologici (organismi viventi), modifiche prestazionali.

Livello minimo delle prestazioni
Il livello minimo prestazionale è funzione della tipologia dei trattamenti a cui vengono sottoposti tutti gli elementi in ferro, facendo riferimento alle norme vigenti ed in particolare alle norme UNI.

## Isolamento acustico

Capacità di garantire adeguata resistenza alle emissioni di rumore, dall'esterno all'interno e viceversa, assicurando il benessere acustico.

Livello minimo delle prestazioni
Le finestre in ferro devono fornire un'adeguata resistenza al passaggio dei rumori, pertanto sia il materiale costituente che gli spessori, saranno funzione dell'ubicazione dell'immobile e della sua destinazione d'uso.

## Pulibilità

Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.

Livello minimo delle prestazioni
Le finestre in ferro devono garantire un livello di pulizia accettabile in funzione dell'uso dei locali su cui insistono.

## Riparabilità

Capacità di un elemento di poter essere, in parte o totalmente, riparato, onde garantire le prestazioni originarie.

Livello minimo delle prestazioni
Il livello minimo prestazionale che i serramenti devono garantire è funzione del serramento stesso, della sua composizione e della sua accessibilità, dall'interno o dall'esterno, nel caso di interventi di manutenzione.

## Controllo del flusso luminoso

Capacità di garantire la penetrazione di energia luminosa attraverso le superfici.

Livello minimo delle prestazioni
Quale livello minimo si indica quello indicato dalla normativa vigente, per la quale si ha che in nessun caso le superfici finestrate apribili di un locale possano essere inferiori ad 1/8 della superficie del pavimento del locale stesso.

## Resistenza al fuoco

Capacità degli elementi di resistere al fuoco, per un tempo determinato, senza subire deformazioni o variazioni tali da modificare il livello prestazionale.

Livello minimo delle prestazioni
In funzione delle caratteristiche e destinazione del fabbricato e dell'ambiente ove le finestre in ferro verranno poste, la normativa vigente in materia antincendio detta le condizioni che devono essere rispettate.

# FINESTRE IN FERRO (segue)

## Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

Livello minimo delle prestazioni
In caso di aggressione da parte di agenti chimici presenti nell'ambiente, le finestre in ferro quale livello minimo di funzionalità devono avere la capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche geometriche e chimico-fisiche in modo da non pregiudicarne l'utilizzo, la tenuta all'acqua e al vento. Quale livello minimo estetico occorre evitare la scoloritura ed il formarsi di macchie o chiazze.

## Resistenza al gelo

Capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire degradi o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

Livello minimo delle prestazioni
Le caratteristiche dei serramenti devono mantenersi inalterate a seguito sia della formazione di ghiaccio così come durante la fase di disgelo. I livelli minimi prestazionali sono funzione dell'ubicazione del manufatto e delle caratteristiche funzionali richieste alla finestra.

## Resistenza all'irraggiamento

Capacità degli elementi, a seguito di esposizione ad energia raggiante, a non subire modifiche strutturali o chimiche-fisiche.

Livello minimo delle prestazioni
Le finestre in ferro non devono subire mutamenti di aspetto (geometria, finiture, coloritura ecc.) e delle proprie caratteristiche chimico-fisiche a seguito dell'esposizione all'energia raggiante. I livelli minimi prestazionali sono funzione dell'ubicazione del manufatto e delle caratteristiche funzionali richieste al serramento.

## Resistenza alle intrusioni

Attitudine ad impedire, con appositi accorgimenti, l'ingresso ad animali nocivi o persone indesiderate.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali richiesti agli accorgimenti da prendere, devono essere in relazione al grado di impedimento all'ingresso da parte di animali o persone indesiderate voluto.

## Controllo della condensazione superficiale

Capacità di non consentire, sulla superficie interna degli elementi, la creazione di condensa.

Livello minimo delle prestazioni
Le finestre in ferro devono essere conformate in modo da evitare fenomeni di condensa superficiale sia per ciò che concerne le fasi di realizzazione degli stessi che per la realizzazione di eventuali vetri camera. La possibilità di avere condensa varia con la tipologia di infisso considerato.

## Isolamento termico

Capacità di garantire adeguata resistenza al passaggio di caldo e freddo, dall'esterno all'interno e viceversa, assicurando il benessere termico.

# FINESTRE IN FERRO (segue)

## Isolamento termico (... segue)

Livello minimo delle prestazioni
Il livello minimo prestazionale richiesto ad ogni finestra in ferro per l'isolamento termico è collegato al contenimento delle dispersioni così come previsto dalle normative vigenti.

## Permeabilità all'aria

Attitudine ad essere attraversato da fluidi gassosi con la finalità di consentire una corretta ventilazione dei locali interessati.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali per le finestre in ferro sono ricavabili dalla norma UNI.

## Tenuta all'acqua

Capacità di un elemento di impedire l'infiltrazione di acqua al proprio interno.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali sono ricavabili dalla norma UNI.

## Ventilazione

Capacità di un elemento di garantire, naturalmente o meccanicamente, la possibilità di avere i necessari ricambi d'aria.

Livello minimo delle prestazioni
Quale limite minimo prestazionale per la ventilazione di un ambiente, si ricorda che l'ampiezza degli infissi e comunque la superficie finestrata apribile non dovrà essere inferiore a 1/8 della superficie del pavimento.

## Controllo del fattore solare

Capacità di garantire la penetrazione di energia termica raggiante attraverso le superfici.

Livello minimo delle prestazioni
Le finestre in ferro dovranno consentire un adeguato ingresso di energia termica raggiante attraverso le loro superfici, trasparenti o opache, in funzione delle condizioni climatiche del sito in esame. I livelli minimi prestazionali sono funzione dell'ubicazione del manufatto e delle caratteristiche funzionali richieste al serramento.

## Controllo della scabrosità

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

Livello minimo delle prestazioni
Per la scabrosità dei materiali e le tolleranze ammissibili per eventuali irregolarità si rimanda alla vigente normativa con particolare riferimento alle norme UNI.

## Controllo delle dispersioni di elettricità

Idoneità ad impedire fughe di elettricità.

Livello minimo delle prestazioni
Il livello minimo prestazionale è legato al collegamento con l'impianto di terra al fine di evitare, in caso di guasto,

| Controllo delle dispersioni di elettricità (... segue) |
|---|
| rischi di folgorazione. |

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

| Corrosione |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Deterioramenti degli elementi metallici con formazione di ruggine e continua sfaldatura, con conseguente riduzione delle sezioni resistenti. |

| Condensa |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Sulle superfici interne dell'elemento si può avere la formazione di condensa. |

| Deformazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.). |

| Distacchi e scollamenti |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Distacchi e/o scollamenti di parte o di tutto l'elemento dal supporto, dovuti a errori di fissaggio, ad invecchiamento del materiale o a sollecitazioni esterne. |

| Fessurazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Presenza, estesa o localizzata, di fessure sulla superficie dell'elemento, di profondità variabile tale da provocare, talvolta, distacchi di materiale. |

| Perdita di funzionalità |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Perdita di funzionalità connessa alla mancanza di regolazione e/o manutenzione periodica dei supporti e degli organi di manovra. |

| Opacizzazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Formazione di macchie ed aloni nei vetri e/o nell'elemento del telaio con conseguente perdita di lucentezza e maggiore fragilità. |

| Degradi |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave* |

| Degradi (... segue) |
|---|
| Degradi strutturali e conformativi comportanti la formazione di microfessure, screpolature, sfogliamenti (per invecchiamento, fenomeni di fatica, ecc.). |

| Depositi |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.). |

| Modifiche cromatiche |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Modificazione, su aree piccole o estese, della pigmentazione e del colore superficiale, con la comparsa di macchie e/o patine opacizzanti. |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

| CONTROLLI |
|---|
| - Controllo dei deterioramenti<br>- Controllo infissi |

| INTERVENTI |
|---|
| - Pulizia dei telai<br>- Pulizia elementi<br>- Pulizia organi di manovra e guide |

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

| CONTROLLI |
|---|
| - Controllo delle guarnizioni e sigillanti<br>- Controllo elementi guida/manovra |

| INTERVENTI |
|---|
| - Regolazione degli organi di manovra<br>- Regolazione maniglia<br>- Regolazione telai fissi<br>- Eliminazione della ruggine<br>- Rinnovo della verniciatura<br>- Sostituzione infisso |

# PORTONI IN LEGHE LEGGERE DI ALLUMINIO

*Classe di unità tecnologica:* *CHIUSURA VERTICALE*
*Unità tecnologica:* *INFISSI ESTERNI*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

I portoni in lega leggera di alluminio sono realizzati a chiusura dei fabbricati al fine di proteggerli dagli agenti atmosferici e dalle intrusioni non desiderate. Per I portoni in lega leggera di alluminio vengono usati di solito i profilati estrusi "anticorodal", di varie e particolari forme. L'utilizzo di tale tipo di infisso è giustificato dai numerosi pregi di cui è dotato, come la resistenza alle corrosioni, l'indeformabilità degli elementi, la bassa necessità di interventi di manutenzione, ed altri ancora.. I portoni, talvolta dotati di parti vetrate, possono essere suddivisi in più tipologie in base al tipo di apertura di cui sono dotati : - portoni girevoli (ad una o due ante dotati o meno di sopraluce) - portoni a serranda (con avvolgimento su perno orizzontale in alto o perno verticale di lato) - portoni scorrevoli (una o due ante scorrevoli su guide) - portoni basculanti (a scorrimento e rotazione verso l'alto).

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo dei deterioramenti

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Controllo] Controllo elementi guida/manovra

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Controllo] Controllo infissi

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Controllo] Controllo delle guarnizioni e sigillanti

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Pulizia dei telai

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Detergenti

[Intervento] Pulizia elementi

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Detergenti

[Intervento] Pulizia organi di manovra e guide

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Detergenti

[Intervento] Regolazione degli organi di manovra

*RISORSE D'USO*

[Intervento] Regolazione degli organi di manovra (... segue)

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Regolazione maniglia

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Regolazione telai fissi

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Sostituzione infisso

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Avvitatore
- Trapano

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Resistenza meccanica

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Livello minimo delle prestazioni
I portoni in leghe leggere di alluminio dovranno essere in grado di resistere alle sollecitazioni (urti, vento, ecc.) in maniera tale da non compromettere la propria integrità, evitando pertanto il distacco di parti degli stessi e garantendo la stabilità dell'insieme senza determinare sconnessioni tali da comprometterne anche la funzionalità. Quali livelli minimi prestazionali si individuano quelli indicati dalle norme UNI.

Resistenza agli attacchi biologici

Capacità degli elementi di non subire, a seguito della crescita e presenza di agenti biologici (organismi viventi), modifiche prestazionali.

Livello minimo delle prestazioni
Il livello minimo prestazionale è funzione della tipologia dei trattamenti a cui vengono sottoposti tutti gli elementi in leghe leggere di alluminio, facendo riferimento alle norme vigenti ed in particolare alle norme UNI.

Isolamento acustico

Capacità di garantire adeguata resistenza alle emissioni di rumore, dall'esterno all'interno e viceversa, assicurando il benessere acustico.

# PORTONI IN LEGHE LEGGERE DI ALLUMINIO (segue)

## Isolamento acustico (... segue)

Livello minimo delle prestazioni
I portoni in leghe leggere di alluminio devono fornire un'adeguata resistenza al passaggio dei rumori, pertanto sia il materiale costituente, che gli spessori saranno funzione dell'ubicazione dell'immobile e della sua destinazione d'uso.

## Pulibilità

Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.

Livello minimo delle prestazioni
I portoni in leghe leggere di alluminio devono garantire un livello di pulizia accettabile in funzione dell'uso dei locali su cui insistono.

## Riparabilità

Capacità di un elemento di poter essere, in parte o totalmente, riparato, onde garantire le prestazioni originarie.

Livello minimo delle prestazioni
Il livello minimo prestazionale che i serramenti devono garantire è funzione del serramento stesso, della sua composizione e della sua accessibilità, dall'interno o dall'esterno, nel caso di interventi di manutenzione.

## Resistenza al fuoco

Capacità degli elementi di resistere al fuoco, per un tempo determinato, senza subire deformazioni o variazioni tali da modificare il livello prestazionale.

Livello minimo delle prestazioni
In funzione delle caratteristiche e destinazione del fabbricato e dell'ambiente ove i portoni in leghe leggere di alluminio verranno posti, la normativa vigente in materia antincendio detta le condizioni che devono essere rispettate.

## Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

Livello minimo delle prestazioni
In caso di aggressione da parte di agenti chimici presenti nell'ambiente, i portoni in leghe leggere di alluminio quale livello minimo di funzionalità devono avere la capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche geometriche e chimico-fisiche in modo da non pregiudicarne l'utilizzo, la tenuta all'acqua e al vento; quale livello minimo estetico occorre evitare la scoloritura ed il formarsi di macchie o chiazze.

## Resistenza al gelo

Capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire degradi o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

Livello minimo delle prestazioni
Le caratteristiche dei serramenti devono mantenersi inalterate a seguito sia della formazione di ghiaccio così come durante la fase di disgelo. I livelli minimi prestazionali sono funzione dell'ubicazione del manufatto e delle caratteristiche funzionali richieste alla porta.

### Resistenza all'irraggiamento

Capacità degli elementi, a seguito di esposizione ad energia raggiante, a non subire modifiche strutturali o chimiche-fisiche.

Livello minimo delle prestazioni
I portoni in leghe leggere di alluminio non devono subire mutamenti di aspetto (geometria, finiture, coloritura ecc.) e delle proprie caratteristiche chimico-fisiche a seguito dell'esposizione all'energia raggiante. I livelli minimi prestazionali sono funzione dell'ubicazione del manufatto e delle caratteristiche funzionali richieste al serramento.

### Resistenza alle intrusioni

Attitudine ad impedire, con appositi accorgimenti, l'ingresso ad animali nocivi o persone indesiderate.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali richiesti sono legati al grado di impedimento all'ingresso da parte di animali o persone indesiderate voluto.

### Isolamento termico

Capacità di garantire adeguata resistenza al passaggio di caldo e freddo, dall'esterno all'interno e viceversa, assicurando il benessere termico.

Livello minimo delle prestazioni
Il livello minimo prestazionale richiesto ad ogni portone in lega leggera di alluminio per l'isolamento termico è collegato al contenimento delle dispersioni così come previsto dalle normative vigenti.

### Tenuta all'acqua

Capacità di un elemento di impedire l'infiltrazione di acqua al proprio interno.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali sono ricavabili dalla norma UNI EN 12208 che indica un metodo di prova per determinare i limiti della impermeabilità all'acqua.

### Controllo della scabrosità

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

Livello minimo delle prestazioni
Per la scabrosità dei materiali e le tolleranze ammissibili per eventuali irregolarità si rimanda alla vigente normativa con particolare riferimento alle norme UNI.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

### Modifiche cromatiche

*Valutazione: anomalia lieve*

Modificazione, su aree piccole o estese, della pigmentazione e del colore superficiale, con la comparsa di macchie e/o patine opacizzanti.

# PORTONI IN LEGHE LEGGERE DI ALLUMINIO (segue)

| Deformazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.). |

| Depositi |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.). |

| Distacchi e scollamenti |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Distacchi e/o scollamenti di parte o di tutto l'elemento dal supporto, dovuti a errori di fissaggio, ad invecchiamento del materiale o a sollecitazioni esterne. |

| Fessurazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Presenza, estesa o localizzata, di fessure sulla superficie dell'elemento, di profondità variabile tale da provocare, talvolta, distacchi di materiale. |

| Perdita di funzionalità |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Perdita di funzionalità connessa alla mancanza di regolazione e/o manutenzione periodica dei supporti e degli organi di manovra. |

| Opacizzazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Formazione di macchie ed aloni nei vetri con conseguente perdita di lucentezza e maggiore fragilità. |

| Degradi |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Degradi strutturali e conformativi comportanti la formazione di microfessure, screpolature, sfogliamenti (per invecchiamento, fenomeni di fatica, ecc.). |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

| CONTROLLI |
|---|
| - Controllo dei deterioramenti<br>- Controllo elementi guida/manovra<br>- Controllo infissi<br>- Controllo delle guarnizioni e sigillanti |

| INTERVENTI |
| --- |
| - Pulizia dei telai<br>- Pulizia elementi<br>- Pulizia organi di manovra e guide |

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

| CONTROLLI |
| --- |
| Nessuno |

| INTERVENTI |
| --- |
| - Regolazione degli organi di manovra<br>- Regolazione maniglia<br>- Regolazione telai fissi<br>- Sostituzione infisso |

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Per corpo stradale si intende l'insieme di tutti gli elementi atti alla trasmissione dei carichi al terreno sottostante, garantendo, in condizioni di sicurezza, la fruibilità della strada da parte dei veicoli e pedoni. Tale insieme di elementi viene anche chiamato sovrastruttura che possono raggrupparsi, in funzione della tipologia dei materiali costitutivi, in sovrastrutture flessibili (macadam, macadam protetto, manto bituminoso) e sovrastrutture rigide (in calcestruzzo). La sezione stradale è composta da una serie di elementi : carreggiata (per il traffico veicolare), banchine laterali (per protezione e aree di rispetto), cunette (per lo smaltimento delle acque), oltre a opere di sostegno o complementari, ciascuna di loro realizzate talvolta con la sovrapposizione di più strati e/o con materiali diversi.

| Unità tecnologiche di classe CORPO STRADALE |
|---|
| - MARCIAPIEDI |

## MARCIAPIEDI

Per il transito pedonale in aderenza alle strade vengono realizzati i marciapiedi. Come caratteristiche fondamentali, tali elementi devono essere dotati di facile riconoscibilità al fine di garantire un percorso sicuro ed evitare ristagni di acqua, ed è per tali motivi che comunemente sono rialzati rispetto alle aree circostanti. Comunemente i marciapiedi sono confinati con cordonati laterali che costituiscono il limite degli stessi.

**MODALITA' D'USO**

I marciapiedi quali modalità d'uso corretta richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità pedonale. E' pertanto necessario provvedere ad una costante manutenzione con riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture, buche, ecc., e provvedere a rinnovare l'eventuale segnaletica orizzontale e verticale della strada adiacente (cartelli, strisce pedonali, ecc.).

# MARCIAPIEDI PAVIMENTATI

*Classe di unità tecnologica:* *CORPO STRADALE*
*Unità tecnologica:* *MARCIAPIEDI*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

I marciapiedi pavimentati costituiscono il sistema di collegamento e movimento per i pedoni in aderenza a strade a scorrimento veicolare. Essi solitamente sono costituiti da uno strato di fondazione in pietrisco o in soletta di cemento, sopra al quale viene steso uno strato di sabbia ed il pavimento prescelto : cotto, klinker, autobloccanti di cemento, ecc.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

| [Controllo] Controllo bordi |
|---|
| *RISORSE D'USO*<br>- Dispositivi di protezione individuale<br>- Attrezzi manuali di uso comune<br>- Decespugliatore |

[Controllo] Controllo bordi (... segue)

- Tagliasiepi

[Controllo] Controllo della superficie pavimentata

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Controllo] Controllo delle pendenze

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Intervento] Pulizia bordi

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Decespugliatore
- Tagliasiepi

[Intervento] Rinnovo segnaletica orizzontale

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Pallinatrice
- Traccialinee

[Intervento] Ripristino fondazione

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Costipatori a piastra vibrante/Rullo
- Automezzo

[Intervento] Rinnovo della pavimentazione

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Costipatori a piastra vibrante/Battipiastrelle
- Tagliapiastrelle/Tagliamarmette

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Controllo della scabrosità

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

Livello minimo delle prestazioni
I manufatti possono avere irregolarità e difetti entro limiti stabiliti dalla norma per non creare problemi di fruibilità.

Resistenza meccanica

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Livello minimo delle prestazioni
I limiti prestazioni, intesi come carichi applicati o deformazioni ammissibili, sono ricavabili o dalle indicazioni di progetto o dalle normative vigenti.

Attrezzabilità

Capacità di un elemento a garantire la possibilità di montaggio e installazione di attrezzature.

Livello minimo delle prestazioni
Per i marciapiedi, quale livello minimo prestazionale, per essere attrezzabile, si richiede che siano realizzati in modo da consentire l'alloggiamento di tali elementi aggiuntivi senza che ciò provochi il restringimento del percorso stesso anche nel rispetto delle larghezze minime per l'abbattimento delle barriere architettoniche.

Facilità di intervento

Attitudine a garantire facili condizioni di intervento per ispezioni, manutenzioni e/o lavori.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali riguardano la facile accessibilità al manufatto per la manutenzione ordinaria e strordinaria.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

Depositi

*Valutazione: anomalia lieve*

Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.).

Modifiche della superficie

*Valutazione: anomalia lieve*

Modifiche della superficie dell'elemento dovute ad invecchiamento, ad agenti atmosferici o a sollecitazioni esterne, con fenomeni di essiccamenti, erosioni, polverizzazioni, ecc. con conseguenti ripercussioni sulle finiture e regolarità superficiali.

Deformazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.).

Accumuli d'acqua

*Valutazione: anomalia lieve*

| Accumuli d'acqua (... segue) |
|---|
| Formazione di accumuli d'acqua per cause connesse ad avvallamenti superficiali e/o ad un errore di formazione delle pendenze. |

| Crescita di vegetazione |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Crescita di vegetazione (erba, licheni, muschi, ecc.) sulla superficie dell'elemento o su parte di essa. |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

| CONTROLLI |
|---|
| - Controllo bordi<br>- Controllo della superficie pavimentata<br>- Controllo delle pendenze |

| INTERVENTI |
|---|
| - Pulizia bordi |

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

| CONTROLLI |
|---|
| Nessuno |

| INTERVENTI |
|---|
| - Rinnovo segnaletica orizzontale<br>- Ripristino fondazione<br>- Rinnovo della pavimentazione |

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

La struttura portante comprende tutte le unità tecnologiche e gli elementi tecnici che hanno funzione di sostenere i carichi (peso proprio della struttura e carichi applicati) e di collegare staticamente le parti del sistema edilizio.

| Unità tecnologiche di classe STRUTTURA PORTANTE |
| --- |
| - STRUTTURE DI FONDAZIONE<br>- STRUTTURE DI ELEVAZIONE |

## STRUTTURE DI FONDAZIONE

Le strutture di fondazione sono l'insieme degli elementi tecnici orizzontali che hanno la funzione di sostenere il peso della sovrastante struttura e di distribuirlo sul terreno senza che si verifichino dissesti sia nel suolo che nella costruzione.

**MODALITA' D'USO**
Quale modalità d'uso corretta occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto, verificando se sono presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, riconducibili a fenomeni interessanti le fondazioni (rotazioni, cedimenti, ecc.), o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.

## STRUTTURE DI ELEVAZIONE

Le strutture di elevazione sono l'insieme degli elementi tecnici portanti del sistema edilizio: essi hanno la funzione di sostenere i carichi orizzontali e verticali, statici e dinamici, agenti sul sistema stesso e di trasferirli alle strutture di fondazione. Possono essere continue, come nel caso della muratura portante, o intelaiate, come nel caso delle strutture in acciaio e di quelle in cemento armato.

**MODALITA' D'USO**
Quale modalità d'uso corretta occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto, verificando se sono presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.

# FONDAZIONI A PLATEA

*Classe di unità tecnologica:* *STRUTTURA PORTANTE*
*Unità tecnologica:* *STRUTTURE DI FONDAZIONE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La fondazione a platea viene utilizzata per edifici a struttura in c.a. o in acciaio quando il terreno di fondazione ha una resistenza unitaria modesta rispetto al carico trasmesso dall'edificio. Sono costituite da travi principali, che si incontrano in corrispondenza della base dei pilastri, da travi secondarie, incastrate a quelle principali e poco distanziate fra loro in modo da ridurre lo spessore e l'armatura delle solette, e da solette incastrate alle travi e armate con ferri unidirezionali o incrociati. Viene realizzato, sotto la fondazione, uno strato (solitamente di 10 cm) di magrone, confezionato con cls a basso dosaggio, per livellare il piano di appoggio e per evitare il contatto fra l'armatura e il suolo.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

| [Controllo] Controllo dello stato delle strutture |
|---|
| *RISORSE D'USO*<br>- Dispositivi di protezione individuale<br>- Attrezzi manuali di uso comune<br>- Opere provvisionali |

| [Controllo] Controllo della verticalità dell'edificio |
|---|
| *RISORSE D'USO*<br>- Dispositivi di protezione individuale<br>- Attrezzi manuali di uso comune |

# FONDAZIONI A PLATEA (segue)

[Controllo] Controllo della verticalità dell'edificio (... segue)

- Filo a piombo
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo delle caratteristiche del terreno

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Penetrometro
- Scissometro
- Piezometro
- Inclinometro
- Geofono
- Opere provvisionali

[Controllo] Prova sclerometrica

*RISORSE D'USO*
- Sclerometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Prova con pacometro

*RISORSE D'USO*
- Pacometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo della carbonatazione

*RISORSE D'USO*
- Soluzione di fenoftaleina
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dell'ossidazione delle armature

*RISORSE D'USO*
- Voltmetro ad alta impedenza
- Elettrodo di riferimento
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Carotaggio

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Carotatrice
- Opere provvisionali

[Intervento] Iniezione con malte o resine

*RISORSE D'USO*
- Tubetti di iniezione e sfiato
- Resina epossidica a consistenza di stucco
- Resina epossidica fluida
- Pompa pneumatica a bassa pressione
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Intervento] Costruzione di sottofondazioni

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Autobetoniera/Betoniera
- Escavatore
- Automezzo
- Piegaferro
- Sega circolare

[Intervento] Consolidamento del terreno

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Rullo costipatore
- Vibroflottatrice
- Resine

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Resistenza meccanica

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonchè ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di fondazione devono garantire stabilità e resistenza sotto l'effetto dei carichi provenienti dalle strutture di elevazione; i livelli minimi prestazionali devono essere ricavati dalle leggi e dalle normative vigenti in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di fondazione. Per quanto riguarda il calcolo ed il dimensionamento delle strutture, i relativi materiali, i procedimenti e metodi costruttivi si rimanda alle NTC 2018. Inoltre esistono una serie di norme tecniche volontarie, costituite in particolar modo da norme europee, che riguardano soprattutto la progettazione geotecnica, ma contengono anche indicazioni di tipo esecutivo: fra queste l'Eurocodice 7 (UNI ENV 1997) fornisce i criteri per calcolare le azioni originate dal terreno, gli aspetti esecutivi ed indica la qualità dei materiali e dei prodotti che devono essere adottati per
soddisfare le prescrizioni di progetto.

# FONDAZIONI A PLATEA (segue)

## Stabilità chimico-reattiva

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Livello minimo delle prestazioni
I materiali utilizzati per la realizzazione delle strutture di fondazione devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. I livelli minimi variano in funzione dei materiali impiegati e della loro compatibilità chimico-fisica stabilita dalle norme vigenti: in particolar modo è opportuno evitare contatti diretti tra materiali che possono dar luogo a corrosione elettrolitica (acciaio e zinco, acciaio e alluminio) e il contatto diretto fra l'acciaio ed alcuni materiali aggressivi come il gesso. Si deve prestare attenzione al fenomeno di reazione alcali-aggregati della miscela costituente il cls, innescata dalla presenza di alcali nel cemento e di silice amorfa negli aggregati: per garantire i livelli minimi di prestazione è preferibile evitare l'uso di aggregati reattivi e limitare il contenuto di alcali (sodio e potassio) nel cemento, utilizzando cementi di miscela e riducendo l'umidità del cls.

## Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di fondazione non devono subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi presenti nell'ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). Le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi solfatici devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio e inoltre devono essere previste adeguate misure di protezione delle superfici utilizzando appositi prodotti protettivi. Per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si fa riferimento alle norme UNI riguardanti la durabilità del calcestruzzo e la suddivisione del cls in classi in funzione delle condizioni ambientali a cui è esposto: la norma riporta per ciascuna classe lo spessore minimo del copriferro, il massimo rapporto acqua/cemento e il minimo dosaggio di cemento per la produzione e la posa in opera di cls durabili chimicamente.

## Resistenza al gelo

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di fondazione non devono subire disgregazioni e mutamenti di aspetto o dimensione a causa della formazione di ghiaccio. I livelli minimi prestazionali possono essere definiti facendo riferimento alla normativa UNI. In particolare per quello che riguarda il calcestruzzo la norma UNI indica i provvedimenti da adottare, in fase di confezionamento, per prevenire l'attacco del gelo (utilizzo di additivi aeranti, impiego di aggregati non gelivi, riduzione del rapporto acqua/cemento) e definisce le modalità per determinare la resistenza al gelo su provini, confezionati in laboratorio o ricavati da cls già indurito, sottoposti a cicli alternati di gelo e disgelo: la degradazione del provino di calcestruzzo viene valutata osservando le variazioni del modulo elastico, della lunghezza e della massa.

## Resistenza agli attacchi biologici

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, del loro impiego e del tipo di agente biologico.

Anigroscopicità

Capacità delle strutture di fondazione di non subire mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento di acqua.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di fondazione non devono essere soggette a cambiamenti chimico- fisici, strutturali o funzionali nel caso in cui vengano a contatto o assorbano acqua piovana, di falda o marina. I livelli minimi prestazionali variano in funzione delle caratteristiche del materiale impiegato e dell'origine e composizione dell'acqua. Per caratterizzare il livello minimo di resistenza all'acqua di un'opera in cls si può riferimento alla norma UNI che fornisce un criterio per valutare il grado di aggressività dell'acqua (mediante classi di aggressività) ed indica i provvedimenti da adottare per prevenire l'attacco o almeno ridurre i conseguenti effetti dannosi (utilizzo di calcestruzzo compatto e poco permeabile confezionato con una corretta combinazione dei seguenti fattori: composizione del calcestruzzo, tipo di cemento, ridotto rapporto acqua/cemento, dosaggio di cemento sufficientemente elevato, elevata lavorabilità).

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

Cedimento

*Valutazione: anomalia grave*

Cedimento della struttura di fondazione che si manifesta sugli elementi delle strutture di elevazione e delle chiusure con famiglie di lesioni.
Le lesioni assumono forme diverse a seconda del tipo di cedimento: se il cedimento interessa solo una parte di fabbricato le lesioni iniziano dalla mezzeria della parete verticale e si sviluppano a 45° in direzioni opposte, mentre se il cedimento interessa la maggior parte della struttura le lesioni hanno andamento verticale e si sviluppano in corrispondenza dei bordi e della mezzeria del cedimento.

Rotazione

*Valutazione: anomalia grave*

Rotazione del piano di fondazione della struttura attorno ad un punto che si manifesta sugli elementi delle strutture di elevazione e delle chiusure con lesioni verticali in corrispondenza del punto di rotazione.

Rottura

*Valutazione: anomalia grave*

Rottura degli elementi di fondazione dovuta a cedimenti differenziali del terreno oppure ad eccessive sollecitazioni provenienti dalle strutture di elevazione.

Lesione e/o fessurazione

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza di lesioni e/o fessurazioni sugli elementi di fondazione con o senza spostamento delle parti.

Umidità dovuta a risalita capillare

*Valutazione: anomalia lieve*

Presenza di umidità sulle pareti del fabbricato, dovuta a risalita capillare di acqua attraverso le strutture di fondazione.

| Mancanza di copriferro |
|---|
| *Valutazione: difetto grave*<br><br>Mancanza di calcestruzzo in corrispondenza dell'armatura con conseguente esposizione dei ferri a fenomeni di corrosione. |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

| CONTROLLI |
|---|
| - Controllo dello stato delle strutture<br>- Controllo della verticalità dell'edificio<br>- Controllo dei danni dopo evento imprevedibile |

| INTERVENTI |
|---|
| Nessuno |

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

| CONTROLLI |
|---|
| - Controllo delle caratteristiche del terreno<br>- Prova sclerometrica<br>- Prova con pacometro<br>- Controllo della carbonatazione<br>- Controllo dell'ossidazione delle armature<br>- Carotaggio |

| INTERVENTI |
|---|
| - Iniezione con malte o resine<br>- Costruzione di sottofondazioni<br>- Consolidamento del terreno |

*Classe di unità tecnologica:* *STRUTTURA PORTANTE*
*Unità tecnologica:* *STRUTTURE DI ELEVAZIONE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le strutture verticali in cemento armato sono costituite dagli elementi tecnici (pilastri o setti) aventi funzione di sostenere i carichi agenti sul sistema edilizio e di trasmetterli alle strutture di fondazione.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

| [Controllo] Controllo dell'aspetto della superficie |
|---|
| *RISORSE D'USO*<br>- Dispositivi di protezione individuale<br>- Attrezzi manuali di uso comune<br>- Opere provvisionali |

# STRUTTURE VERTICALI IN C.A. (segue)

[Controllo] Controllo dello stato del calcestruzzo

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Monitoraggio delle lesioni

*RISORSE D'USO*
- Fessurimetro/Distanziometro/Strain gages
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Indagine ultrasonica

*RISORSE D'USO*
- Emettitore di ultrasuoni
- Ricevitore
- Oscilloscopio
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Prova sclerometrica

*RISORSE D'USO*
- Sclerometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Prova con pacometro

*RISORSE D'USO*
- Pacometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo della carbonatazione

*RISORSE D'USO*
- Soluzione di fenoftaleina
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

# STRUTTURE VERTICALI IN C.A. (segue)

## [Controllo] Controllo dell'ossidazione delle armature

*RISORSE D'USO*
- Voltmetro ad alta impedenza
- Elettrodo di riferimento
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Controllo] Carotaggio

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Carotatrice

## [Intervento] Pulizia della superficie

*RISORSE D'USO*
- Sabbiatrice/Idrosabbiatrice/Spazzola meccanica
- Solventi
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Applicazione di trattamenti consolidanti

*RISORSE D'USO*
- Resine siliconiche
- Prodotti a base di silicati
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Applicazione di trattamenti protettivi

*RISORSE D'USO*
- Resine epossidiche (protettive)
- Soluzioni di resine siliconiche (idrorepellenti)
- Prodotti di finitura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Ripristino parti mancanti

*RISORSE D'USO*
- Malta reoplastica a ritiro compensato
- Prodotti di finitura
- Inibitore di corrosione migrante per ferri d'armatura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Risanamento delle armature

*RISORSE D'USO*

[Intervento] Risanamento delle armature (... segue)

- Resine epossidiche in soluzione acquosa
- Malta modificata con inibitori di corrosione
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Sostituzione dell'elemento

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Vibratore
- Betoniera

[Intervento] Rinforzo dell'elemento

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Protezione catodica delle armature

*RISORSE D'USO*
- Nastro conduttore in lega
- Primer conduttivo
- Rullo
- Fonte elettrica
- Fili di collegamento fra armature
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Ripresa delle lesioni

*RISORSE D'USO*
- Malta cementizia specifica
- Macchine a spruzzo per applicazione
- Prodotti di finitura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Sigillatura delle lesioni passanti

*RISORSE D'USO*
- Tubetti di iniezione e sfiato
- Resina epossidica a consistenza di stucco
- Resina epossidica fluida
- Pompa pneumatica a bassa pressione
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

### Resistenza meccanica

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonchè ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di elevazione devono garantire stabilità e resistenza sotto l'effetto di qualsiasi carico ad esse applicato; per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si deve fare riferimento alle leggi e alle normative vigenti in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati (NTC 2018).

### Resistenza al fuoco

Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi di resistenza al fuoco richiesti richiesti variano in funzione della tipologia di elemento costruttivo/strutturale, del tipo di edificio e del tipo di materiale, come specificato nel DM 16.02.07.

### Anigroscopicità

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di elevazione non devono essere soggette a cambiamenti chimico- fisici, strutturali o funzionali nel caso in cui vengano a contatto o assorbano acqua piovana, di falda o marina. I livelli minimi prestazionali variano in funzione delle caratteristiche del materiale impiegato e dell'origine e composizione dell'acqua.

### Resistenza al gelo

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di elevazione non devono subire disgregazioni e mutamenti di aspetto o dimensione a causa della formazione di ghiaccio. I livelli minimi prestazionali possono essere definiti facendo riferimento alla normativa UNI. In particolare per quello che riguarda il calcestruzzo la norma UNI 8981-4/99 indica i provvedimenti da adottare, in fase di confezionamento, per prevenire l'attacco del gelo (utilizzo di additivi aeranti, impiego di aggregati non gelivi, riduzione del rapporto acqua/cemento) mentre la norma UNI 7087/02 definisce le modalità per determinare la resistenza al gelo su provini, confezionati in laboratorio o ricavati da cls già indurito, sottoposti a cicli alternati di gelo e disgelo: la degradazione del provino di calcestruzzo viene valutata osservando le variazioni del modulo elastico, della lunghezza e della massa.

### Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

Resistenza agli agenti aggressivi (... segue)

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di elevazione non devono subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi presenti nell'ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). Le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi solfatici devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio e inoltre devono essere previste adeguate misure di protezione delle superfici utilizzando appositi prodotti protettivi. Per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si fa riferimento alle norme UNI riguardanti la durabilità del calcestruzzo e alla norma UNI EN 206 che suddivide il cls in classi, in funzione delle condizioni ambientali a cui è esposto: la norma riporta per ciascuna classe lo spessore minimo del copriferro, il massimo rapporto acqua/cemento e il minimo dosaggio di cemento per la produzione e la posa in opera di cls durabili chimicamente.

Resistenza agli attacchi biologici

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, del loro impiego e del tipo di agente biologico. In ogni caso occorre garantire, soprattutto sulle costruzioni meno recenti, una adeguata pulizia e una protezione con prodotti che contrastino efficacemente lo sviluppo della vegetazione.

Stabilità chimico-reattiva

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Livello minimo delle prestazioni
I materiali utilizzati per la realizzazione delle strutture di elevazione devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. I livelli minimi variano in funzione dei materiali impiegati e della loro compatibilità chimico-fisica stabilita dalle norme vigenti: in particolar modo è opportuno evitare contatti diretti tra materiali che possano dar luogo a corrosione elettrolitica (acciaio e zinco, acciaio e alluminio) e il contatto diretto fra l'acciaio ed alcuni materiali aggressivi come il gesso. Si deve prestare attenzione al fenomeno di reazione alcali-aggregati della miscela costituente il cls, innescata dalla presenza di alcali nel cemento e di silice amorfa negli aggregati: per garantire i livelli minimi di prestazione è preferibile evitare l'uso di aggregati reattivi e limitare il contenuto di alcali (sodio e potassio) nel cemento, utilizzando cementi di miscela e riducendo l'umidità del cls.

Regolarità geometrica

Capacità di soddisfare le esigenze estetiche e funzionali di planarità e assenza di difetti superficiali.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi variano in funzione delle esigenze, delle caratteristiche e dell'importanza dell'opera.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

Bollature

*Valutazione: anomalia lieve*

Presenza diffusa, sulla superficie del calcestruzzo, di fori di grandezza e distribuzione casuale, generati dalla presenza di bolle d'aria formatesi al momento del getto e non eliminati nella fase di vibratura e costipamento.

# STRUTTURE VERTICALI IN C.A. (segue)

| Ramificazioni superficiali |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Fessurazioni capillari ramificate sulla superficie dell'elemento, dovute a un non corretto dosaggio del calcestruzzo. |

| Chiazze di umidità |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Presenza di chiazze o zone di umidità, generalmente in aree dell'elemento in prossimità del terreno e/o delle opere fondazionali. |

| Incrostazioni urbane |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Depositi aderenti alla superficie dell'elemento, generalmente di colore nero e di spessore variabile, dovuto al deposito di pulviscolo atmosferico urbano; tali fenomeni talvolta comportano il distacco delle incrostazioni stesse ponendo in evidenza i fenomeni di disgregazione presenti sulla superficie sottostante. |

| Deformazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Variazioni geometriche e/o morfologiche degli elementi strutturali, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.), accompagnate spesso dalla perdita delle caratteristiche di resistenza e stabilità degli elementi stessi. |

| Depositi |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.). |

| Disgregazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Disgregazioni delle superfici dell'elemento, con effetti di sgretolamenti e lacerazioni. |

| Distacco |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Decoesione e conseguente caduta di parti di materiale. |

| Efflorescenze |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Fenomeni legati alla formazione cristallina di sali solubili sulla superficie dell'elemento, generalmente poco coerenti e con colore biancastro. |

| Erosione |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve* |

# STRUTTURE VERTICALI IN C.A. (segue)

| Erosione (... segue) |
|---|
| Degrado della superficie dovuto all'azione erosiva di agenti di natura chimica o biologica. |

| Mancanza di copriferro |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Mancanza di calcestruzzo in corrispondenza dell'armatura con conseguente esposizione dei ferri a fenomeni di corrosione. |

| Fessurazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Aperture o lesioni che possono essere ortogonali o parallele all'armatura e possono interessare una parte o l'intero spessore dell'elemento. |

| Fori e bolle |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Presenza di piccoli crateri sulla superficie generalmente causati da grani di calce libera che, idratando, aumentano di volume e generano piccoli distacchi. |

| Macchie e imbrattamenti |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Presenza sulla superficie di macchie di varia natura e/o imbrattamenti con prodotti macchianti (vernici, spray, ecc.) e/o murales o graffiti. |

| Macchie di ruggine |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Macchie bruno-rossastre sulla superficie del calcestruzzo dovute alla corrosione dei ferri d'armatura. |

| Muffe biologiche |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Deposito sottile costituito prevalentemente da microrganismi, che creano una patina di colore variabile aderente alla superficie. |

| Nidi di ghiaia |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Degrado della superficie dovuto alla segregazione dei componenti del calcestruzzo in fase di getto e caratterizzato da cavità irregolari e inerti di maggior diametro in evidenza. |

| Variazione di volume |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Aumento di volume dell'elemento e conseguente disgregazione, dovute all'attacco solfatico in ambiente marino oppure a cicli di gelo-disgelo. |

Variazione di volume (... segue)

Scheggiature

*Valutazione: anomalia lieve*

Scheggiatura dell'elemento con distacco ed allontanamento di porzioni di materiale soprattutto lungo i bordi e gli spigoli.

Sfogliamento

*Valutazione: anomalia lieve*

Disgregazione e sfaldamento degli strati superficiali dell'elemento, causato solitamente dagli effetti del gelo.

Sgretolamento

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza di parti di calcestruzzo friabili e incoerenti.

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI

- Controllo dell'aspetto della superficie
- Controllo dello stato del calcestruzzo
- Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

INTERVENTI

Nessuno

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

CONTROLLI

- Monitoraggio delle lesioni
- Indagine ultrasonica
- Prova sclerometrica
- Prova con pacometro
- Controllo della carbonatazione
- Controllo dell'ossidazione delle armature
- Carotaggio

INTERVENTI

- Pulizia della superficie
- Applicazione di trattamenti consolidanti
- Applicazione di trattamenti protettivi
- Ripristino parti mancanti
- Risanamento delle armature
- Sostituzione dell'elemento
- Rinforzo dell'elemento
- Protezione catodica delle armature
- Ripresa delle lesioni

# STRUTTURE VERTICALI IN C.A. (segue)

| [Intervento] INTERVENTI (... segue) |
| --- |
| - Sigillatura delle lesioni passanti |

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A.

*Classe di unità tecnologica:* *STRUTTURA PORTANTE*
*Unità tecnologica:* *STRUTTURE DI ELEVAZIONE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le strutture orizzontali e inclinate in cemento armato sono costituite dagli elementi tecnici (travi) aventi funzione di sostenere orizzontalmente i carichi agenti sul sistema edilizio e di trasmetterli alle strutture di elevazione verticali.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

| [Controllo] Controllo dell'aspetto della superficie |
|---|
| *RISORSE D'USO*<br>- Dispositivi di protezione individuale<br>- Attrezzi manuali di uso comune<br>- Opere provvisionali |

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A. (segue)

[Controllo] Controllo dello stato del calcestruzzo

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Monitoraggio delle lesioni

*RISORSE D'USO*
- Fessurimetro/Distanziometro/Strain gages
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Indagine ultrasonica

*RISORSE D'USO*
- Emettitore di ultrasuoni
- Ricevitore
- Oscilloscopio
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Prova sclerometrica

*RISORSE D'USO*
- Sclerometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Prova con pacometro

*RISORSE D'USO*
- Pacometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo della carbonatazione

*RISORSE D'USO*
- Soluzione di fenoftaleina
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A. (segue)

[Controllo] Controllo dell'ossidazione delle armature

*RISORSE D'USO*
- Voltmetro ad alta impedenza
- Elettrodo di riferimento
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo freccia massima

*RISORSE D'USO*
- Flessimetro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Carotaggio

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Carotatrice

[Intervento] Pulizia della superficie

*RISORSE D'USO*
- Sabbiatrice/Idrosabbiatrice/Spazzola meccanica
- Solventi
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Applicazione di trattamenti consolidanti

*RISORSE D'USO*
- Resine siliconiche
- Prodotti a base di silicati
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Applicazione di trattamenti protettivi

*RISORSE D'USO*
- Resine epossidiche (protettive)
- Soluzioni di resine siliconiche (idrorepellenti)
- Prodotti di finitura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Ripristino parti mancanti

*RISORSE D'USO*
- Malta reoplastica a ritiro compensato
- Prodotti di finitura

[Intervento] Ripristino parti mancanti (... segue)

- Inibitore di corrosione migrante per ferri d'armatura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Risanamento delle armature

*RISORSE D'USO*
- Resine epossidiche in soluzione acquosa
- Malta modificata con inibitori di corrosione
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Sostituzione dell'elemento

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Vibratore
- Betoniera

[Intervento] Rinforzo dell'elemento

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Protezione catodica delle armature

*RISORSE D'USO*
- Nastro conduttore in lega
- Primer conduttivo
- Rullo
- Fonte elettrica
- Fili di collegamento fra armature
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Ripresa delle lesioni

*RISORSE D'USO*
- Malta cementizia specifica
- Macchine a spruzzo per applicazione
- Prodotti di finitura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Sigillatura delle lesioni passanti

*RISORSE D'USO*
- Tubetti di iniezione e sfiato

[Intervento] Sigillatura delle lesioni passanti (... segue)

- Resina epossidica a consistenza di stucco
- Resina epossidica fluida
- Pompa pneumatica a bassa pressione
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Resistenza meccanica

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonchè ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di elevazione devono garantire stabilità e resistenza sotto l'effetto di qualsiasi carico ad esse applicato; per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si deve fare riferimento alle leggi e alle normative vigenti in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati (NTC 2018).

Resistenza al fuoco

Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi di resistenza al fuoco richiesti richiesti variano in funzione della tipologia di elemento costruttivo/strutturale e del tipo di edificio, come specificato nel DM 16.02.07.

Anigroscopicità

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di elevazione non devono essere soggette a cambiamenti chimico-fisici, strutturali o funzionali nel caso in cui vengano a contatto o assorbano acqua piovana, di falda o marina. I livelli minimi prestazionali variano in funzione delle caratteristiche del materiale impiegato e dell'origine e composizione dell'acqua.

Resistenza al gelo

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di elevazione non devono subire disgregazioni e mutamenti di aspetto o dimensione a causa della formazione di ghiaccio. I livelli minimi prestazionali possono essere definiti facendo riferimento alla normativa UNI. In particolare per quello che riguarda il calcestruzzo la norma UNI 8981-4/99 indica i provvedimenti da adottare, in fase di confezionamento, per prevenire l'attacco del gelo (utilizzo di additivi aeranti, impiego di aggregati non gelivi, riduzione del rapporto acqua/cemento) mentre la norma UNI 7087/02 definisce le modalità per determinare la resistenza al gelo su provini, confezionati in laboratorio o ricavati da cls già indurito, sottoposti a cicli alternati di gelo e disgelo: la degradazione del provino di calcestruzzo viene valutata osservando le variazioni del modulo

Resistenza al gelo (... segue)

elastico, della lunghezza e della massa.

Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di elevazione non devono subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi presenti nell'ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). Le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi solfatici devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio e inoltre devono essere previste adeguate misure di protezione delle superfici utilizzando appositi prodotti protettivi. Per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si fa riferimento alle norme UNI riguardanti la durabilità del calcestruzzo e alla norma UNI EN 206 che suddivide il cls in classi, in funzione delle condizioni ambientali a cui è esposto: la norma riporta per ciascuna classe lo spessore minimo del copriferro, il massimo rapporto acqua/cemento e il minimo dosaggio di cemento per la produzione e la posa in opera di cls durabili chimicamente.

Resistenza agli attacchi biologici

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, del loro impiego e del tipo di agente biologico. In ogni caso occorre garantire, soprattutto sulle costruzioni meno recenti, una adeguata pulizia e una protezione con prodotti che contrastino efficacemente lo sviluppo della vegetazione.

Stabilità chimico-reattiva

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Livello minimo delle prestazioni
I materiali utilizzati per la realizzazione delle strutture di elevazione devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. I livelli minimi variano in funzione dei materiali impiegati e della loro compatibilità chimico-fisica stabilita dalle norme vigenti: in particolar modo è opportuno evitare contatti diretti tra materiali che possano dar luogo a corrosione elettrolitica (acciaio e zinco, acciaio e alluminio) e il contatto diretto fra l'acciaio ed alcuni materiali aggressivi come il gesso. Si deve prestare attenzione al fenomeno di reazione alcali-aggregati della miscela costituente il cls, innescata dalla presenza di alcali nel cemento e di silice amorfa negli aggregati: per garantire i livelli minimi di prestazione è preferibile evitare l'uso di aggregati reattivi e limitare il contenuto di alcali (sodio e potassio) nel cemento, utilizzando cementi di miscela e riducendo l'umidità del cls.

Regolarità geometrica

Capacità di soddisfare le esigenze estetiche e funzionali di planarità e assenza di difetti superficiali.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi variano in funzione delle esigenze, delle caratteristiche e dell'importanza dell'opera.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A. (segue)

| Bollature |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Presenza diffusa, sulla superficie del calcestruzzo, di fori di grandezza e distribuzione casuale, generati dalla presenza di bolle d'aria formatesi al momento del getto e non eliminati nella fase di vibratura e costipamento. |

| Ramificazioni superficiali |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Fessurazioni capillari ramificate sulla superficie, dovute a un non corretto dosaggio del calcestruzzo. |

| Chiazze di umidità |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Presenza di chiazze o zone di umidità, generalmente in aree dell'elemento in prossimità del terreno e/o delle opere fondazionali. |

| Incrostazioni urbane |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Depositi aderenti alla superficie dell'elemento, generalmente di colore nero e di spessore variabile, dovuto al deposito di pulviscolo atmosferico urbano; tali fenomeni talvolta comportano il distacco delle incrostazioni stesse ponendo in evidenza i fenomeni di disgregazione presenti sulla superficie sottostante. |

| Deformazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Variazioni geometriche e/o morfologiche degli elementi strutturali, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.), accompagnate spesso dalla perdita delle caratteristiche di resistenza e stabilità degli elementi stessi. |

| Depositi |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.). |

| Disgregazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Disgregazioni delle superfici dell'elemento, con effetti di sgretolamenti e lacerazioni. |

| Distacco |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Decoesione e conseguente caduta di parti di materiale. |

| Efflorescenze |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve* |

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A. (segue)

| Efflorescenze (... segue) |
|---|
| Fenomeni legati alla formazione cristallina di sali solubili sulla superficie dell'elemento, generalmente poco coerenti e con colore biancastro. |

| Erosione |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Degrado della superficie dovuto all'azione erosiva di agenti di natura chimica o biologica. |

| Mancanza di copriferro |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Mancanza di calcestruzzo in corrispondenza dell'armatura con conseguente esposizione dei ferri a fenomeni di corrosione. |

| Fessurazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Aperture o lesioni che possono essere ortogonali o parallele all'armatura e possono interessare una parte o l'intero spessore dell'elemento. |

| Fori e bolle |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Presenza di piccoli crateri sulla superficie generalmente causati da grani di calce libera che, idratando, aumentano di volume e generano piccoli distacchi. |

| Macchie e imbrattamenti |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Presenza sulla superficie di macchie di varia natura e/o imbrattamenti con prodotti macchianti (vernici, spray, ecc.) e/o murales o graffiti. |

| Macchie di ruggine |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Macchie bruno-rossastre sulla superficie del calcestruzzo dovute alla corrosione dei ferri d'armatura. |

| Muffe biologiche |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Deposito sottile costituito prevalentemente da microrganismi, che creano una patina di colore variabile aderente alla superficie. |

| Nidi di ghiaia |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Degrado della superficie dovuto alla segregazione dei componenti del calcestruzzo in fase di getto e caratterizzato da cavità irregolari e inerti di maggior diametro in evidenza. |

| Variazione di volume |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Aumento di volume dell'elemento e conseguente disgregazione, dovute all'attacco solfatico in ambiente marino oppure a cicli di gelo-disgelo. |

| Scheggiature |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Scheggiatura dell'elemento con distacco ed allontanamento di porzioni di materiale soprattutto lungo i bordi e gli spigoli. |

| Sfogliamento |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Disgregazione e sfaldamento degli strati superficiali dell'elemento, causato solitamente dagli effetti del gelo. |

| Sgretolamento |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Presenza di parti di calcestruzzo friabili e incoerenti. |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

| CONTROLLI |
|---|
| - Controllo dell'aspetto della superficie<br>- Controllo dello stato del calcestruzzo<br>- Controllo dei danni dopo evento imprevedibile |

| INTERVENTI |
|---|
| Nessuno |

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

| CONTROLLI |
|---|
| - Monitoraggio delle lesioni<br>- Indagine ultrasonica<br>- Prova sclerometrica<br>- Prova con pacometro<br>- Controllo della carbonatazione<br>- Controllo dell'ossidazione delle armature<br>- Controllo freccia massima<br>- Carotaggio |

| INTERVENTI |
|---|
| - Pulizia della superficie<br>- Applicazione di trattamenti consolidanti<br>- Applicazione di trattamenti protettivi<br>- Ripristino parti mancanti |

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A. (segue)

| [Intervento] INTERVENTI (... segue) |
|---|
| - Risanamento delle armature<br>- Sostituzione dell'elemento<br>- Rinforzo dell'elemento<br>- Protezione catodica delle armature<br>- Ripresa delle lesioni<br>- Sigillatura delle lesioni passanti |

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Le partizioni verticali sono gli elementi tecnici che hanno la funzione di suddividere ed articolare verticalmente gli spazi interni del sistema edilizio; non portano altri carichi oltre al peso proprio e sono portati da altre strutture atte a sostenerle.

| Unità tecnologiche di classe PARTIZIONE VERTICALE |
| --- |
| - PARETI INTERNE<br>- RIVESTIMENTI INTERNI<br>- INFISSI INTERNI |

## PARETI INTERNE

Le pareti interne, dette anche divisori o tramezzi, hanno la funzione di separare gli ambienti interni fra loro; proprio per questo devono possedere buoni requisiti di leggerezza, coibenza termo-acustica, resistenza al fuoco e igienicità. Possono essere realizzate con materiali diversi (mattoni forati, legno, gesso, ecc) e si possono distinguere in tramezzi opachi e tramezzi trasparenti

**MODALITA' D'USO**
Quale uso corretto delle pareti interne è necessario condurre periodicamente controlli e verifiche sulle condizioni delle superfici, al fine di non trascurare eventuali difetti o degradi che alla lunga potrebbero portare alla perdita della funzionalità e della stabilità dell'elemento.

## RIVESTIMENTI INTERNI

I rivestimenti interni (intonaci, i rivestimenti, le tinteggiature ed i decori) hanno il compito di proteggere le pareti su cui sono applicati dagli agenti e dalle sollecitazioni cui sono sottoposte e di fargli garantire un aspetto uniforme durante tutto il ciclo di vita.

**MODALITA' D'USO**
E' necessario ispezionare periodicamente i rivestimenti, per monitorarne il naturale invecchiamento in modo da controllare una eventuale caduta dei livelli qualitativi al di sotto dei valori accettabili tanto da compromettere l'affidabilità stessa del rivestimento (macchie di umidità, sfogliature, rotture, ecc.) o eventuali degradi anche di natura vandalica (graffi, murales,ecc.)

## INFISSI INTERNI

Gli infissi interni vengono utilizzati per separare ambienti dello stesso immobile e possono essere divisi sostanzialmente in varie tipologie (girevoli ad una o più ante, scorrevoli ad una o più ante, a soffietto, ecc.) e realizzati con diversi materiali (legno, acciaio, leghe leggere di alluminio, materie plastiche, vetro, oppure composte con i vari elementi).

**MODALITA' D'USO**
Per infissi eseguiti a regola d'arte è sufficiente una normale pulizia e cura per assicurare una buona conservazione. Per una manutenzione periodica degli infissi occorre provvedere alla rimozione di eventuali residui, alla lubrificazione degli organi di manovra ed al rifacimento degli strati protettivi.

# PARETI IN MURATURA

*Classe di unità tecnologica:* *PARTIZIONE VERTICALE*
*Unità tecnologica:* *PARETI INTERNE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le pareti in muratura possono essere realizzate in mattoni forati o blocchi di calcestruzzo alleggerito o latero-gesso. Gli elementi sono posti in opera a strati orizzontali e legati con malta cementizia: è opportuno che i giunti orizzontali abbiano spessore uniforme non superiore al cm e che i giunti verticali siano sfalsati rispetto al filare sottostante. Gli elementi hanno dimensioni unificate e permettono di ottenere pareti di spessore variabile tra i 5 e i 12 cm (al netto delle finiture).

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

| [Controllo] Controllo dell'aspetto della superficie |
|---|
| *RISORSE D'USO*<br>- Dispositivi di protezione individuale |

# PARETI IN MURATURA (segue)

[Controllo] Controllo dell'aspetto della superficie (... segue)

- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dello stato della parete

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo strutturale dopo evento imprevedibile

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo della verticalità della parete

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Filo a piombo
- Opere provvisionali

[Intervento] Realizzazione di protezione termo-acustica

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Pulizia della superficie

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Detergenti

[Intervento] Ripristino dell'elemento

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Sostituzione della parete

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

### Resistenza meccanica

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonchè ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o fessurazioni inammissibili.

Livello minimo delle prestazioni
Le pareti in muratura devono garantire stabilità, resistenza e funzionalità sotto l'effetto delle possibili sollecitazioni cui possono essere sottoposte; per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si deve fare riferimento alle leggi e alle normative vigenti in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati (NTC 2018). Inoltre esistono una serie di norme tecniche volontarie, costituite in particolar modo da norme europee, che riguardano principalmente la progettazione, ma contengono anche indicazioni di tipo esecutivo: fra questa l'Eurocodice 6 "Progettazione delle strutture di muratura" (UNI EN 1996).

### Resistenza al fuoco

Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi di resistenza al fuoco richiesti richiesti variano in funzione della tipologia di elemento costruttivo/strutturale, del tipo di edificio e del tipo di materiale, come specificato nel DM 16.02.07.

### Isolamento termico

Attitudine ad assicurare una opportuna resistenza al passaggio di calore in funzione delle condizioni climatiche.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali non sono attribuibili ai singoli elementi, ma all'edificio nel suo insieme valutando il coefficiente volumico di dispersione Cd che deve rientrare nei limiti previsti dalle normative vigenti.La legge cui si deve far riferimento è la legge n. 10 del 9/1/91, nella quale vengono forniti gli strumenti di calcolo e i parametri con cui determinare il fabbisogno energetico di un edìfici.

### Attrezzabilità

Attitudine delle pareti a sopportare carichi appesi (dovuti ad elementi di arredo, tende, insegne, cavi..) e a consentire l'installazione di attrezzature.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi vengono determinati con prove in laboratorio o in sito in modo da riprodurre le eventuali sollecitazioni cui le pareti possono essere sottoposte: in particolare la parete esterna deva avere una resistenza ai carichi sospesi non inferiore a 1Kn, nel caso di carichi concentrati su mensole, e 2 kN/mq nel caso di carichi distribuiti.

### Isolamento acustico

Attitudine a fornire un'adeguata resistenza al passaggio dei rumori, sia di tipo aereo che di tipo impattivo, per assicurare un adeguato benessere uditivo all'interno dell'edificio.

Livello minimo delle prestazioni
Tutti gli elementi che compongono la struttura devono concorrere al raggiungimento del livello minimo di isolamento acustico determinato in base al tipo di edificio e alla zona in cui è costruito.

# PARETI IN MURATURA (segue)

## Isolamento acustico (... segue)

In base al D.P.C.M. 5.12.1997 si ha la seguente classificazione degli edifici e dei relativi requisiti acustici passivi minimi:
- categoria A: edifici adibiti ad usi residenziali, Rw=50; D2m,nT,w=40; Lnw=63;
- categoria B: edifici adibiti ad usi direzionali, Rw=50; D2m,nT,w=42; Lnw=55;
- categoria C: edifici adibiti ad usi ricettivi, Rw=50; D2m,nT,w=40; Lnw=63;
- categoria D: edifici adibiti ad usi sanitari, Rw=55; D2m,nT,w=45; Lnw=58
- categoria E: edifici adibiti ad usi scolastici, Rw=50; D2m,nT,w=48; Lnw=58
- categoria F: edifici adibiti ad usi culturali o ricreativi, Rw=50; D2m,nT,w=42; Lnw=55;
- categoria G: edifici adibiti ad usi commerciali, Rw=50; D2m,nT,w=42; Lnw=55;

Per quello che riguarda la destinazione d'uso del territorio il D.P.C.M. 1.3.1991 suddivide il territorio in sei zone acustiche e ne stabilisce i limiti massimi di immissione sonora:
- classe I : Aree particolarmente protette, Diurno=50 dB; Notturno=40 dB
- classe II: Aree prevalentemente residenziali, Diurno=55 dB; Notturno=45 dB
- classe III: Aree di tipo misto, Diurno=60 dB; Notturno=50 dB
- classe IV: Aree di intensa attività umana, Diurno=65 dB; Notturno=55 dB
- classe V: Aree prevalentemente industriali, Diurno=70 dB; Notturno=60 dB
- classe VI: Aree esclusivamente industriali, Diurno=70 dB; Notturno=70 dB.

## Assenza dell'emissione di sostanze nocive

Attitudine a non emettere gas, vapori, polveri, particelle o radiazioni dannose per gli utenti, sia in condizioni normali d'esercizio, sia in condizioni critiche.

Livello minimo delle prestazioni
Per la concentrazione di sostanze nocive nell'aria ambiente si fa riferimento alle normative vigenti in materia; in particolare si riportano i livelli massimi di concentrazione di sostanze quali la formaldeide, il gas radon e le polveri:
Eventuale presenza di formaldeide libera nell'aria in concentrazione < 0,1 mg/m³
Eventuale presenza di polveri nell'aria, in concentrazione < 0,1 mg/m³
Eventuale presenza di gas radon < 0,5 mg/m³
Per i livelli minimi prestazionali dei materiali da costruzione si fa riferimento alle norme UNI.

## Controllo della condensazione interstiziale

Attitudine ad evitare la formazione di acqua di condensa all'interno degli elementi.

Livello minimo delle prestazioni
I valori minimi variano in funzione delle caratteristiche termiche dei materiali e del loro impiego e vengono calcolati sulla base delle norme UNI. In ogni caso non si devono verificare condensazioni e macchie localizzate sull'interno.

## Controllo della condensazione superficiale

Attitudine ad evitare la formazione di condensa sulla superficie interna delle pareti.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi sono legati al valore della temperatura di rugiada che varia in base alle condizioni di umidità relativa e di temperatura dell'aria interna del locale considerato. Nelle normali condizioni di progetto (temperatura interna T=20° C e umidità relativa F<=70%) si considera una temperatura di rugiada di 14°C; pertanto la temperatura interna della parete, in funzione dei materiali costituenti i vari strati, non deve essere minore di tale valore.

Controllo dell'inerzia termica

Capacità degli elementi di ridurre il peso delle variazioni della temperatura esterna sull'ambiente interno.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali non sono attribuibili ai singoli elementi, ma all'edificio nel suo insieme attraverso il valore della "massa efficace".

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

Chiazze di umidità

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza di chiazze o zone di umidità, generalmente in aree dell'elemento in prossimità del terreno e/o delle opere fondazionali.

Deformazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.).

Degrado dei giunti

*Valutazione: anomalia grave*

Decoesione, distacco, cambiamento di colore dei giunti.

Disgregazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Disgregazioni delle superfici dell'elemento, con effetti di sgretolamenti e lacerazioni.

Distacco

*Valutazione: anomalia grave*

Caduta e perdita di parti della muratura..

Efflorescenze

*Valutazione: anomalia lieve*

Fenomeni legati alla formazione cristallina di sali solubili sulla superficie dell'elemento, generalmente poco coerenti e con colore biancastro.

Erosione

*Valutazione: anomalia grave*

Degrado della superficie dovuto all'azione erosiva di agenti di natura chimica o biologica.

| Fessurazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Aperture o lesioni, che possono essere ortogonali o diagonali rispetto ai giunti, e possono interessare una parte o l'intero spessore della muratura. |

| Macchie e imbrattamenti |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Presenza sulla superficie di macchie di varia natura e/o imbrattamenti con prodotti macchianti (vernici, spray, ecc.) e/o murales o graffiti. |

| Muffe biologiche |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Deposito sottile costituito prevalentemente da microrganismi, che creano una patina di colore variabile aderente alla superficie. |

| Variazione di volume |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Aumento di volume dell'elemento e conseguente disgregazione, dovute all'attacco solfatico in ambiente marino oppure a cicli di gelo-disgelo. |

| Scheggiature |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Scheggiatura dell'elemento con distacco ed allontanamento di porzioni di materiale soprattutto lungo i bordi e gli spigoli. |

| Mancanza |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Caduta e perdita di parti della parete. |

| Non planarità |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Non perfetta complanarità di uno o più elementi della parete rispetto al sistema. |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

| CONTROLLI |
|---|
| - Controllo dell'aspetto della superficie<br>- Controllo dello stato della parete<br>- Controllo strutturale dopo evento imprevedibile<br>- Controllo della verticalità della parete |

| INTERVENTI |
| --- |
| - Pulizia della superficie |

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

| CONTROLLI |
| --- |
| Nessuno |

| INTERVENTI |
| --- |
| - Realizzazione di protezione termo-acustica<br>- Ripristino dell'elemento<br>- Sostituzione della parete |

# INTONACO ORDINARIO

*Classe di unità tecnologica:* *PARTIZIONE VERTICALE*
*Unità tecnologica:* *RIVESTIMENTI INTERNI*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

L'intonaco interno ordinario viene realizzato al fine di proteggere le strutture e a garantire una certa finitura estetica. L'intonaco interno viene (ad eccezione delle malte premiscelate in monostrato), solitamente, applicato in due/tre strati : un primo strato (rinzaffo) che serve a regolarizzare la superficie del muro ed a garantirgli resistenza meccanica un secondo strato (arriccio, talvolta coincidente con il primo) che serve quale strato di sottofondo ad aggrapparsi alla parete ed a garantirgli resistenza meccanica, ed un terzo strato (frattazzo o di rifinitura) che è molto sottile e serve a rifinire e rasare la parete stessa oltre che proteggerla superficialmente. Lo spessore complessivo varia da 1cm a 2,5cm. Per questo intonaco la preparazione avviene con materiali (legante, sabbia ed acqua), attrezzature e metodi di tipo comune. Secondo i componenti che vengono usati abbiamo:
· intonaco di malta bastarda o composta
· intonaco a base di calce aerea
· intonaco a base di calce idraulica
· intonaco a base di cemento
· intonaco a base di gesso.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Verifica della condizione estetica della superficie

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Controllo] Verifica dell'efficienza dell'intonaco

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Controllo] Verifica dei difetti di posa e/o manutenzione

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Controllo] Controllo dei danni causati da eventi imprevedibili

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Riprese delle parti usurate

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Betoniera
- Miscelatore

[Intervento] Ripristino della finitura

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Betoniera
- Miscelatore

[Intervento] Rifacimento totale dell'intonaco

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Betoniera
- Miscelatore

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

### Resistenza meccanica

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali per gli intonaci si possono ricavare dalle norme UNI ed in particolare dalle norme relative alle definizioni (UNI 7960 - "Edilizia residenziale - Partizioni interne - Terminologia -", UNI 8012 - "Edilizia - Rivestimenti esterni ed interni - Analisi dei requisiti", UNI 8087- "Edilizia residenziale - Partizioni interne verticali - Analisi dei requisiti "); dalle norme relative alla determinazione della consistenza e dei campionamenti (UNI 1015-1 "Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione della distribuzione granulometrica" e UNI 1015-2 "Metodi di prova per malte per opere murarie - Campionamento globale e preparazione delle malte di prova", UNI 7044 ed UNI 1015-3 "Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione della consistenza della malta fresca" mediante tavola a scosse, UNI 1015-4 "Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione della massa volumica apparente della malta fresca" mediante penetrazione della sonda, UNI 1015-6 "Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione della consistenza della malta fresca", UNI 1015-7 "Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione del contenuto d'aria della malta fresca", UNI 1015-9 "Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione del tempo di lavorabilità e del tempo di correzione della malta fresca", UNI 1015-10 "Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione della massa volumica apparente della malta indurita"),oltre che, per leganti particolari, facendo riferimento alla UNI 8376 "Leganti a base di solfato di calcio - definizione e classificazioni", alla UNI 8376 FA 170-85 "Aggiornamento - Leganti a base di solfato di calcio - definizione e classificazioni" e alla UNI 8377 "Leganti a base di solfato di calcio per edilizia - Gessi per intonaco - Requisiti e prove". Dopo aver stabilito tutte le prescrizioni comuni a tutti i requisiti e metodi di prova si conducono gli esami su campioni :
- determinazione della resistenza a flessione e compressione della malta su provini prismatici di malta indurita, realizzati entro stampi, sollecitati in più punti (UNI 1015-11 Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione della resistenza a flessione e compressione della malta indurita); - determinazione dei tempi di presa della malta mediante la valutazione della pressione necessaria a far penetrare una sonda, entro il tempo di 10 secondi, in un campione, per una profondità di 2,50 cm (UNI 7927 Determinazione della resistenza alla penetrazione e dei tempi di inizio e fine presa).

### Resistenza agli urti

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, le sollecitazioni dovuti ad urti ed impatti, evitando il prodursi di deformazioni e/o rotture.

Livello minimo delle prestazioni
L'azione di di urti sulla faccia esterna ed interna dovranno essere sopportati (entro limiti stabiliti) dalle pareti, e quindi dall'intonaco, in modo da non intaccare la propria funzionalità nel tempo e la sicurezza degli utenti. I livelli minimi prestazionali si possono ricavare dalle norme UNI, in particolare "UNI 7892 Prove di resistenza agli urti - Corpi per urti e metodi di prova" e "UNI 9269 Pareti verticali - Prova di resistenza agli urti".

### Resistenza al fuoco

Capacità degli elementi di resistere al fuoco, per un tempo determinato, senza subire deformazioni o variazioni tali da modificare il livello prestazionale.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi di resistenza al fuoco richiesti ad ogni elemento costruttivo variano in funzione del tipo di edificio, come specificato dal DM 16.02.07:
- Abitazioni, conventi, palestre, edifici industriali monopiano Classe REI 30
- Caserme, bar, tipografie Classe REI 60
- Collegi, case per anziani, carceri, alberghi, uffici, ospedali, scuole, cinema, ristoranti, negozi Classe REI 90

# INTONACO ORDINARIO (segue)

## Resistenza al fuoco (... segue)

- Supermercati, magazzini, Edifici industriali con prodotti infiammabili Classe REI 120
Per una parete interna i livelli minimi di resistenza al fuoco possono essere valutati mediante prova di laboratorio così come dettato dalla norma EN 1364-1 [Prove di resistenza al fuoco di elementi non portanti negli edifici-Partizioni].

## Assenza dell'emissione di sostanze nocive

Attitudine a non produrre e/o emettere sostanze nocive (tossiche, irritanti, corrosive).

Livello minimo delle prestazioni
Per i livelli minimi prestazionali dell'intonaco si può fare riferimento alle norme UNI. Per la concentrazione di sostanze nocive nell'aria ambiente si fa riferimento alle normative vigenti in materia, ed in particolare si riportano i livelli massimi di concentrazione di sostanze quali la formaldeide, il gas radon e le polveri :
Eventuale presenza di formaldeide libera nell'aria in concentrazione < 0,1 mg/m³
Eventuale presenza di polveri nell'aria, in concentrazione < 0,1 mg/m³
Eventuale presenza di gas radon < 0,5 mg/m³.

## Controllo dell'inerzia termica

Capacità degli elementi di limitare, ritardando l'effetto, le variazioni della temperatura esterna sull'ambiente interno.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali variano in funzione dei materiali e del loro impiego, Si rimanda alle norme UNI relative al materiale.

## Isolamento termico

Capacità di garantire adeguata resistenza al passaggio di caldo e freddo, dall'esterno all'interno e viceversa, assicurando il benessere termico.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali variano in funzione dei materiali e del loro impiego: si rimanda pertanto alle Norme UNI relative al materiale.

## Isolamento acustico

Capacità di garantire adeguata resistenza alle emissioni di rumore, dall'esterno all'interno e viceversa, assicurando il benessere acustico.

Livello minimo delle prestazioni
Tutti gli elementi che compongono la struttura devono concorrere al raggiungimento del livello minimo di isolamento acustico determinato in base al tipo di edificio e alla zona in cui è costruito.

In base al D.P.C.M. 5.12.1997 si ha la seguente classificazione degli edifici e dei relativi requisiti acustici passivi minimi:
- categoria A: edifici adibiti ad usi residenziali, Rw=50; D2m,nT,w=40; Lnw=63;
- categoria B: edifici adibiti ad usi direzionali, Rw=50; D2m,nT,w=42; Lnw=55;
- categoria C: edifici adibiti ad usi ricettivi, Rw=50; D2m,nT,w=40; Lnw=63;
- categoria D: edifici adibiti ad usi sanitari, Rw=55; D2m,nT,w=45; Lnw=58
- categoria E: edifici adibiti ad usi scolastici, Rw=50; D2m,nT,w=48; Lnw=58
- categoria F: edifici adibiti ad usi culturali o ricreativi, Rw=50; D2m,nT,w=42; Lnw=55;
- categoria G: edifici adibiti ad usi commerciali, Rw=50; D2m,nT,w=42; Lnw=55;

Isolamento acustico (... segue)

Per quello che riguarda la destinazione d'uso del territorio il D.P.C.M. 1.3.1991 suddivide il territorio in sei zone acustiche e ne stabilisce i limiti massimi di immissione sonora:
- classe I : Aree particolarmente protette, Diurno=50 dB; Notturno=40 dB
- classe II: Aree prevalentemente residenziali, Diurno=55 dB; Notturno=45 dB
- classe III: Aree di tipo misto, Diurno=60 dB; Notturno=50 dB
- classe IV: Aree di intensa attività umana, Diurno=65 dB; Notturno=55 dB
- classe V: Aree prevalentemente industriali, Diurno=70 dB; Notturno=60 dB
- classe VI: Aree esclusivamente industriali, Diurno=70 dB; Notturno=70 dB.

Tenuta all'acqua

Capacità di un elemento di impedire l'infiltrazione di acqua al proprio interno.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi sono in funzione della tipologia di intonaco impiegato. Si rimanda ai parametri prescritti dalle Norme UNI.

Controllo della scabrosità

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi sono funzione della tipologia di intonaco utilizzato e delle necessità di impiego. Si rimanda a quanto prescritto dalle Norme UNI.

Attrezzabilità

Capacità di un elemento a garantire la possibilità di montaggio e installazione di attrezzature.

Livello minimo delle prestazioni
Per i levelli minimini si rimanda alle prescrizioni delle Norme UNI.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

Modifiche cromatiche

*Valutazione: anomalia lieve*

Modificazione, su aree piccole o estese, della pigmentazione e del colore superficiale, con la comparsa di macchie e/o patine opacizzanti.

Depositi

*Valutazione: anomalia lieve*

Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.).

Efflorescenze

*Valutazione: anomalia lieve*

| Efflorescenze (... segue) |
|---|
| Fenomeni legati alla formazione cristallina di sali solubili sulla superficie dell'elemento, generalmente poco coerenti e con colore biancastro. |

| Macchie e imbrattamenti |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Presenza sulla superficie di macchie di varia natura e/o imbrattamenti con prodotti macchianti (vernici, spray, ecc.) e/o murales o graffiti. |

| Crescita di vegetazione |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Crescita di vegetazione (erba, licheni, muschi, ecc.) sulla superficie dell'elemento o su parte di essa. |

| Modifiche della superficie |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Modifiche della superficie dell'elemento dovute ad invecchiamento, ad agenti atmosferici o a sollecitazioni esterne, con fenomeni di essiccamenti, erosioni, polverizzazioni, ecc. con conseguenti ripercussioni sulle finiture e regolarità superficiali. |

| Incrostazioni urbane |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Depositi aderenti alla superficie dell'elemento, generalmente di colore nero e di spessore variabile, dovuto al deposito di pulviscolo atmosferico urbano; tali fenomeni talvolta comportano il distacco delle incrostazioni stesse ponendo in evidenza i fenomeni di disgregazione presenti sulla superficie sottostante. |

| Fessurazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Presenza, estesa o localizzata, di fessure sulla superficie dell'elemento, di profondità variabile tale da provocare, talvolta, distacchi di materiale. |

| Distacchi e scollamenti |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Distacchi e scollamenti di parte o di tutto l'elemento dallo strato di supporto, dovuti a errori di fissaggio, ad invecchiamento del materiale o a sollecitazioni esterne. |

| Chiazze di umidità |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Presenza di chiazze o zone di umidità sull'elemento, generalmente in aree dell'elemento in prossimità del terreno e/o delle opere fondazionali. |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

| CONTROLLI |
| --- |
| - Verifica della condizione estetica della superficie |

| INTERVENTI |
| --- |
| Nessuno |

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

| CONTROLLI |
| --- |
| - Verifica dell'efficienza dell'intonaco<br>- Verifica dei difetti di posa e/o manutenzione<br>- Controllo dei danni causati da eventi imprevedibili |

| INTERVENTI |
| --- |
| - Riprese delle parti usurate<br>- Ripristino della finitura<br>- Rifacimento totale dell'intonaco |

# TINTEGGIATURE

*Classe di unità tecnologica:* *PARTIZIONE VERTICALE*
*Unità tecnologica:* *RIVESTIMENTI INTERNI*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le tinteggiature delle pareti vengono eseguite con lo scopo di proteggere le pareti stesse e per renderle esteticamente gradevoli. L'evoluzione della produzione ha contributo ad avere un'ampia varietà di tinte, dalle iniziali calci e vernici ad olio di lino, sino a pitture a base di resine sintetiche. La scelta del prodotto ideale da utilizzare si basa sulla superficie e sul tipo di ambiente su cui andiamo ad operare.
Tra le pitture abbiamo : - pitture a calce (grassello di calce in acqua), tempere (carbonato di calcio macinato con colle, diluito in acqua con aggiunta di pigmenti per il colore), pitture lavabili (resine sintetiche con pigmenti per il colore : resine acrilviniliche, acriliche, epossidiche, tolueniche, ecc.)

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Verifica della condizione estetica della superficie

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Controllo] Verifica dell'efficienza della tinteggiatura

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Controllo] Verifica dei difetti di tinteggiatura e/o manutenzione

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Lavaggio delle superfici

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Soprapitturazione

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Riprese delle parti usurate

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Ritinteggiatura

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Assenza dell'emissione di sostanze nocive

Attitudine a non produrre e/o emettere sostanze nocive (tossiche, irritanti, corrosive).

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali per le pitture sono ricavabili dalle norme UNI relative al materiale utilizzato.

Assenza dell'emissione di sostanze nocive (... segue)

Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali per le tinteggiature sono ricavabili dalle norme UNI relative al materiale utilizzato.

Regolarità estetica

Capacità di soddisfare le esigenze estetiche di assenza di difetti superficiali.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali per le pitture sono ricavabili dalle norme UNI relative al materiale utilizzato.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

Modifiche cromatiche

*Valutazione: anomalia lieve*

Modificazione, su aree piccole o estese, della pigmentazione e del colore superficiale, con la comparsa di macchie e/o patine opacizzanti.

Depositi

*Valutazione: anomalia lieve*

Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo.

Macchie e imbrattamenti

*Valutazione: anomalia lieve*

Presenza sulla superficie di macchie di varia natura e/o imbrattamenti con prodotti macchianti (vernici, spray, ecc.) e/o murales o graffiti.

Crescita di vegetazione

*Valutazione: anomalia lieve*

Crescita di vegetazione (erba, licheni, muschi, ecc.) sulla superficie dell'elemento o su parte di essa.

Modifiche della superficie

*Valutazione: anomalia lieve*

Modifiche della superficie dell'elemento dovute ad invecchiamento, ad agenti atmosferici o a sollecitazioni esterne, con fenomeni di essiccamenti, erosioni, polverizzazioni, ecc. con conseguenti ripercussioni sulle finiture e regolarità superficiali.

| Chiazze di umidità |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Presenza di chiazze o zone di umidità sull'elemento, generalmente in aree dell'elemento in prossimità del terreno e/o delle opere fondazionali. |

| Distacchi |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Distacchi di parte o di tutto l'elemento dallo strato di supporto, dovuti a errori di fissaggio, ad invecchiamento del materiale o a sollecitazioni esterne. |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

| CONTROLLI |
|---|
| - Verifica della condizione estetica della superficie |

| INTERVENTI |
|---|
| Nessuno |

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

| CONTROLLI |
|---|
| - Verifica dell'efficienza della tinteggiatura<br>- Verifica dei difetti di tinteggiatura e/o manutenzione |

| INTERVENTI |
|---|
| - Lavaggio delle superfici<br>- Soprapitturazione<br>- Riprese delle parti usurate<br>- Ritinteggiatura |

# PORTE

*Classe di unità tecnologica:* *PARTIZIONE VERTICALE*
*Unità tecnologica:* *INFISSI INTERNI*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le porte interne vengono utilizzate per separare ambienti dello stesso immobile e possono essere di divise sostanzialmente in varie tipologie (girevoli ad una o più ante, scorrevoli ad una o più ante, a soffietto, ecc.) e realizzate con diversi materiali (legno, acciaio, leghe leggere di alluminio, materie plastiche, vetro, oppure composte con i vari elementi). Le porte interne, dotate o meno di parti vetrate, sono costituite da: Anta o battente (l'elemento apribile); Telaio fisso (l'elemento fissato al controtelaio che contorna la porta e la sostiene per mezzo di cerniere); Battuta (la superficie di contatto tra telaio fisso e anta mobile); Cerniera (l'elemento che sostiene l'anta e ne permette la rotazione rispetto al telaio fisso); Controtelaio (formato da due montanti ed una traversa è l'elemento fissato alla parete che consente l'alloggio al telaio); Montante (l'elemento verticale del telaio o del controtelaio); Traversa (l'elemento orizzontale del telaio o del controtelaio).

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

| [Controllo] Controllo del deterioramento |
|---|
| *RISORSE D'USO* |

# PORTE (segue)

[Controllo] Controllo del deterioramento (... segue)

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Controllo] Controllo porta

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Controllo] Controllo elementi guida/manovra

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Controllo] Controllo delle guarnizioni e sigillanti

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Controllo] Controllo vetri

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Pulizia dei telai e vetri

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Detergenti

[Intervento] Pulizia elementi

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Detergenti

[Intervento] Pulizia organi di manovra

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Detergenti

[Intervento] Regolazione degli organi di manovra

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Regolazione maniglia

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Regolazione telai fissi

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Rinnovo dell'impregnazione

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Impregnante

[Intervento] Rinnovo della verniciatura

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Vernice
- Pistola a spruzzo

[Intervento] Ripristino telai

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Avvitatore

[Intervento] Sostituzione infisso

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Avvitatore
- Trapano

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

# PORTE (segue)

## Isolamento acustico

Capacità di garantire adeguata resistenza alle emissioni di rumore, dall'esterno all'interno e viceversa, assicurando il benessere acustico.

Livello minimo delle prestazioni
Le porte devono fornire un'adeguata resistenza al passaggio dei rumori, pertanto sia il materiale costituente, che gli spessori saranno funzione dell'ubicazione dell'immobile e della sua destinazione d'uso.
In base al D.P.C.M. 5.12.1997 si ha la seguente classificazione degli edifici e dei relativi requisiti acustici passivi minimi:
- categoria A: edifici adibiti ad usi residenziali, Rw=50; D2m,nT,w=40; Lnw=63;
- categoria B: edifici adibiti ad usi direzionali, Rw=50; D2m,nT,w=42; Lnw=55;
- categoria C: edifici adibiti ad usi ricettivi, Rw=50; D2m,nT,w=40; Lnw=63;
- categoria D: edifici adibiti ad usi sanitari, Rw=55; D2m,nT,w=45; Lnw=58
- categoria E: edifici adibiti ad usi scolastici, Rw=50; D2m,nT,w=48; Lnw=58
- categoria F: edifici adibiti ad usi culturali o ricreativi, Rw=50; D2m,nT,w=42; Lnw=55;
- categoria G: edifici adibiti ad usi commerciali, Rw=50; D2m,nT,w=42; Lnw=55;

Per quello che riguarda la destinazione d'uso del territorio il D.P.C.M. 1.3.1991 suddivide il territorio in sei zone acustiche e ne stabilisce i limiti massimi di immissione sonora:
- classe I : Aree particolarmente protette, Diurno=50 dB; Notturno=40 dB
- classe II: Aree prevalentemente residenziali, Diurno=55 dB; Notturno=45 dB
- classe III: Aree di tipo misto, Diurno=60 dB; Notturno=50 dB
- classe IV: Aree di intensa attività umana, Diurno=65 dB; Notturno=55 dB
- classe V: Aree prevalentemente industriali, Diurno=70 dB; Notturno=60 dB
- classe VI: Aree esclusivamente industriali, Diurno=70 dB; Notturno=70 dB

Si può anche fare riferimento alle norme UNI relative alla misurazione dell'isolamento acustico degli edifici UNI EN ISO 10140.

## Resistenza al fuoco

Capacità degli elementi di resistere al fuoco, per un tempo determinato, senza subire deformazioni o variazioni tali da modificare il livello prestazionale.

Livello minimo delle prestazioni
In funzione delle caratteristiche e destinazione del fabbricato e dell'ambiente ove le porte verranno poste, la normativa vigente in materia antincendio detta i valori REI che devono essere rispettati.

## Resistenza alle intrusioni

Attitudine ad impedire, con appositi accorgimenti, l'ingresso ad animali nocivi o persone indesiderate.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali sono funzione del grado di impedimento richiesto.

## Riparabilità/Sostituibilità

Capacità di un elemento di poter essere, in parte o totalmente, riparato, onde garantire le prestazioni originarie.

Livello minimo delle prestazioni
Il livello minimo è funzione del tipo di porta, della sua composizione e della sua accessibilità nel caso di interventi di riparazione e/o manutenzione.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

| Modifiche cromatiche |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Modificazione, su aree piccole o estese, della pigmentazione e del colore superficiale, con la comparsa di macchie e/o patine opacizzanti. |

| Attacco da insetti |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Degrado delle parti in legno dovuta ad insetti xilofagi che si può manifestare con la formazione di alveoli che provocano una diminuzione della sezione resistente. |

| Attacco biologico |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Degradazione e successiva disgregazione delle parti in legno a seguito della formazione di funghi e/o batteri e/o muffe, ecc. |

| Deformazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.). |

| Depositi |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.). |

| Distacchi e scollamenti |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Distacchi e/o scollamenti di parte o di tutto l'elemento dal supporto, dovuti a errori di fissaggio, ad invecchiamento del materiale o a sollecitazioni esterne. |

| Fessurazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Presenza, estesa o localizzata, di fessure sulla superficie dell'elemento, di profondità variabile tale da provocare, talvolta, distacchi di materiale. |

| Ritenzione di umidità |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>La ritenzione di umidità consiste nell'assorbimento di umidità con conseguente degrado degli elementi che possono comportare rigonfiamenti e successive rotture. |

| Perdita di funzionalità |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Perdita di funzionalità connessa alla mancanza di regolazione e/o manutenzione periodica dei supporti e degli organi di manovra. |

| Opacizzazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Formazione di macchie ed aloni nei vetri e/o nel legno con conseguente perdita di lucentezza e maggiore fragilità. |

| Degradi |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Degradi strutturali e conformativi comportanti la formazione di microfessure, screpolature, sfogliamenti (per invecchiamento, fenomeni di fatica, ecc.). |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

| CONTROLLI |
|---|
| - Controllo del deterioramento<br>- Controllo porta<br>- Controllo elementi guida/manovra<br>- Controllo delle guarnizioni e sigillanti<br>- Controllo vetri |

| INTERVENTI |
|---|
| - Pulizia dei telai e vetri<br>- Pulizia elementi<br>- Pulizia organi di manovra |

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

| CONTROLLI |
|---|
| Nessuno |

| INTERVENTI |
|---|
| - Regolazione degli organi di manovra<br>- Regolazione maniglia<br>- Regolazione telai fissi<br>- Rinnovo dell'impregnazione<br>- Rinnovo della verniciatura<br>- Ripristino telai<br>- Sostituzione infisso |

# PARTIZIONE ORIZZONTALE

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Le partizioni orizzontali sono gli elementi tecnici che hanno la funzione di suddividere ed articolare orizzontalmente gli spazi interni del sistema edilizio.

| Unità tecnologiche di classe PARTIZIONE ORIZZONTALE |
| --- |
| - PAVIMENTAZIONI ESTERNE<br>- PAVIMENTAZIONI INTERNE |

## PAVIMENTAZIONI ESTERNE

Le pavimentazioni hanno il compito di realizzare una superficie piana destinata al calpestio e al passaggio di persone e veicoli. Gli spessori e i materiali usati variano secondo l'impiego, l'utenza a cui sono destinati ed al luogo in cui vengono posati. Pertanto se sono necessarie elevate resistenze meccaniche si ricorrerà ad un pavimento tipo cementizio o in conglomerato bituminoso, mentre per solo transito pedonale o per modesto carico veicolare si potrà utilizzare rivestimenti ceramici, lignei o in masselli autobloccanti.

**MODALITA' D'USO**
Le pavimentazioni, quale modalità d'uso corretta, richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità pedonale/veicolare. E' pertanto necessario provvedere ad una costante manutenzione con pulizia, riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture, buche, ecc., e tutte le altre operazioni utili al mantenimento del pavimento stesso.

## PAVIMENTAZIONI INTERNE

Le pavimentazioni, composte da un'insieme di elementi accostati tra loro, hanno il compito di realizzare una superficie piana destinata al calpestio e al passaggio di persone e cose. Le dimensioni, gli spessori e i materiali usati variano secondo l'impiego, l'utenza a cui sono destinati ed al luogo in cui vengono posati, pertanto se sono necessarie elevate resistenze meccaniche si ricorrerà ad un pavimento tipo cementizio piuttosto che di moquettes o di legno.

**MODALITA' D'USO**
Le pavimentazioni, quali modalità d'uso corretta, richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità; è pertanto necessario provvedere ad una costante manutenzione con pulizia, riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture, distacchi, ecc., e tutte le altre operazioni utili al mantenimento del pavimento stesso. E' necessario ispezionare il pavimento per monitorarne il naturale invecchiamento in modo da controllare una eventuale caduta dei livelli qualitativi al di sotto dei valori accettabili tanto da comprometterne l'affidabilità dello stesso.

# PAVIMENTI IN MATERIALE CERAMICO

*Classe di unità tecnologica:* *PARTIZIONE ORIZZONTALE*
*Unità tecnologica:* *PAVIMENTAZIONI ESTERNE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Per pavimento ceramico si intendono tutti quei prodotti che si ricavano dalla lavorazione di impasti dove l'argilla è il materiale principale.
Secondo le modalità di lavorazione, le resistenze meccaniche e lo spessore i pavimenti ceramici si dividono in: Terraglia pasta bianca, Maiolica, Monocottura pasta bianca, Monocottura pasta rossa greificata, Gres smaltato, Klinker smaltato, Gres porcellanato, Klinker.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

| [Controllo] Verifica della condizione estetica della superficie |
|---|
| *RISORSE D'USO*<br>- Dispositivi di protezione individuale |

| [Controllo] Verifica dell'efficienza del pavimento |
|---|
| *RISORSE D'USO*<br>- Dispositivi di protezione individuale |

[Controllo] Verifica dell'efficienza del pavimento (... segue)

- Attrezzi manuali di uso comune

[Controllo] Verifica dei difetti di posa e/o manutenzione

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Controllo] Controllo dei danni causati da eventi imprevedibili

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Intervento] Pulizia

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Lucidatrice
- Detergenti

[Intervento] Pulizia e rimozione di croste nere, patine biologiche, graffiti, macchie

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Lucidatrice
- Detergenti

[Intervento] Verifica dello stato, ripristino e/o sostituzione di giunti e sigillature

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Lucidatrice

[Intervento] Rimozione e rifacimento

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Tagliapiastrelle
- Battipiastrelle/Levigatrice
- Lucidatrice

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Attrezzabilità

Capacità di un elemento a garantire la possibilità di montaggio e installazione di attrezzature.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali per i pavimenti devono essere correlati al fatto di avere una superficie e delle caratteristiche tali da consentire la collocazione di attrezzature. Dalle norme UNI si possono avere indicazioni sulle

# PAVIMENTI IN MATERIALE CERAMICO (segue)

| Attrezzabilità (... segue) |
|---|
| caratteristiche classificatorie e geometriche delle piastrelle. |

| Resistenza meccanica |
|---|
| Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.<br><br><u>Livello minimo delle prestazioni</u><br>I pavimenti in ceramica devono mostrare una certa resistenza meccanica, qualora soggette a sovraccarichi, fenomeni di fatica, impatti, dilatazioni termiche, assestamenti, deformazioni di strutture portanti, ecc. |

| Resistenza agli attacchi biologici |
|---|
| Capacità degli elementi di non subire, a seguito della crescita e presenza di agenti biologici (organismi viventi), modifiche prestazionali.<br><br><u>Livello minimo delle prestazioni</u><br>I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, dall'esposizione, dal tipo di agente biologico e del loro impiego, ma comunque i pavimenti non dovranno deteriorarsi, nè permettere lo sviluppo di microrganismi in genere o comunque perdere le prestazioni iniziali. Dalle norme UNI si possono avere indicazioni sulle caratteristiche classificatorie e geometriche delle piastrelle. |

| Anigroscopicità |
|---|
| Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.<br><br><u>Livello minimo delle prestazioni</u><br>I livelli minimi prestazionali per i pavimenti devono essere correlati al fatto che la presenza di acqua non deve produrre variazioni dimensionali né tanto meno deformazioni permanenti sul pavimento. Dalle norme UNI si possono avere indicazioni sulle caratteristiche classificatorie e geometriche delle piastrelle. |

| Controllo della scabrosità e regolarità estetica |
|---|
| Proprietà di avere superfici esteticamente regolari, adeguate all'uso cui sono destinate.<br><br><u>Livello minimo delle prestazioni</u><br>I livelli minimi variano in funzione delle varie necessità di progetto, comunque nel rispetto delle caratteristiche dimensionali ed estetiche delle piastrelle stesse. Dalle norme UNI si possono avere indicazioni sulle caratteristiche classificatorie e geometriche delle piastrelle. |

| Resistenza al gelo |
|---|
| Capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire degradi o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.<br><br><u>Livello minimo delle prestazioni</u><br>I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, dall'esposizione e del loro impiego; pertanto la scelta della piastrella deve essere adeguata alle caratteristiche climatiche del luogo ove andrà posizionata. Dalle norme UNI si possono avere indicazioni sulle caratteristiche classificatorie e geometriche delle piastrelle. |

Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, dall'esposizione, dal tipo di agente aggressivo e del loro impiego, ma comunque i pavimenti non dovranno deteriorarsi nè comunque perdere le prestazioni iniziali. Dalle norme UNI si possono avere indicazioni sulle caratteristiche classificatorie e geometriche delle piastrelle, ed in particolare dalle norme : UNI EN 87 "Piastrelle di ceramica per rivestimento di pavimenti e pareti - Definizioni, classificazione, caratteristiche e contrassegno", UNI 7998 - "Pavimentazioni - Terminologia", UNI 7999 - "Pavimentazioni - Analisi dei requisiti", UNI 8380 - "Strati del supporto di pavimentazione - Analisi dei requisiti", UNI 8381 - "Strati del supporto di pavimentazione - Istruzione per la progettazione e l'esecuzione", UNI EN ISO 10545-1 "Piastrelle di ceramica - Campionamento e criteri di accettazione", UNI EN ISO 10545-2 "Piastrelle di ceramica - Determinazione delle caratteristiche dimensionali e della qualità della superficie". Le prove che vengono effettuate sui campioni di materiale sono : - determinazione della resistenza chimica di un campione di piastrella sottoposta all'azione di una soluzione di prova (UNI EN ISO 10545-13); - determinazione della resistenza alle macchie di un campione di piastrella sottoposta all'azione di una soluzione di prova (UNI EN ISO 10545-14).

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

Modifiche cromatiche

*Valutazione: anomalia lieve*

Modificazione, su aree piccole o estese, della pigmentazione e del colore superficiale, con la comparsa di macchie e/o patine opacizzanti.

Ritenzione di umidità

*Valutazione: anomalia grave*

La ritenzione di umidità consiste nell'assorbimento di umidità con conseguente degrado degli elementi che possono comportare rigonfiamenti e successive rotture.

Deformazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.).

Degradi

*Valutazione: anomalia grave*

Degradi strutturali e conformativi comportanti la formazione di microfessure, screpolature, sfogliamenti (per invecchiamento, fenomeni di fatica, ecc.).

Distacchi e scollamenti

*Valutazione: anomalia grave*

Distacchi e scollamenti di parte o di tutto l'elemento dallo strato di supporto, dovuti a errori di fissaggio, ad invecchiamento del materiale o a sollecitazioni esterne.

| Efflorescenze |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Fenomeni legati alla formazione cristallina di sali solubili sulla superficie dell'elemento, generalmente poco coerenti e con colore biancastro. |

| Depositi |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.). |

| Scheggiature |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Scheggiatura dell'elemento con distacco ed allontanamento di porzioni di materiale soprattutto lungo i bordi e gli spigoli. |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

| CONTROLLI |
|---|
| - Verifica della condizione estetica della superficie |

| INTERVENTI |
|---|
| - Pulizia<br>- Pulizia e rimozione di croste nere, patine biologiche, graffiti, macchie |

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

| CONTROLLI |
|---|
| - Verifica dell'efficienza del pavimento<br>- Verifica dei difetti di posa e/o manutenzione<br>- Controllo dei danni causati da eventi imprevedibili |

| INTERVENTI |
|---|
| - Verifica dello stato, ripristino e/o sostituzione di giunti e sigillature<br>- Rimozione e rifacimento |

# PAVIMENTI IN MATERIALE CERAMICO

*Classe di unità tecnologica:* *PARTIZIONE ORIZZONTALE*
*Unità tecnologica:* *PAVIMENTAZIONI INTERNE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Per pavimento ceramico si intendono tutti quei prodotti che si ricavano dalla lavorazione di impasti dove l'argilla è il materiale principale.
Secondo le modalità di lavorazione, le resistenze meccaniche e lo spessore i pavimenti ceramici si dividono in: Terraglia pasta bianca, Maiolica, Monocottura pasta bianca, Monocottura pasta rossa greificata, Gres smaltato, Klinker smaltato, Gres porcellanato, Klinker.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

| [Controllo] Verifica della condizione estetica della superficie |
|---|
| *RISORSE D'USO*<br>- Dispositivi di protezione individuale |

| [Controllo] Verifica dell'efficienza del pavimento |
|---|
| *RISORSE D'USO*<br>- Dispositivi di protezione individuale |

[Controllo] Verifica dell'efficienza del pavimento (... segue)

- Attrezzi manuali di uso comune

[Controllo] Verifica dei difetti di posa e/o manutenzione

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Controllo] Controllo dei danni causati da eventi imprevedibili

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Intervento] Pulizia

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Lucidatrice
- Detergenti

[Intervento] Pulizia e rimozione di croste nere, patine biologiche, graffiti, macchie

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Lucidatrice
- Detergenti

[Intervento] Verifica dello stato, ripristino e/o sostituzione di giunti e sigillature

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Lucidatrice

[Intervento] Rimozione e rifacimento

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Tagliapiastrelle
- Battipiastrelle/Levigatrice
- Lucidatrice

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Attrezzabilità

Capacità di un elemento a garantire la possibilità di montaggio e installazione di attrezzature.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali per i pavimenti devono essere correlati al fatto di avere una superficie e delle caratteristiche tali da consentire la collocazione di attrezzature. Dalle norme UNI si possono avere indicazioni sulle

# PAVIMENTI IN MATERIALE CERAMICO (segue)

| Attrezzabilità (... segue) |
|---|
| caratteristiche classificatorie e geometriche delle piastrelle. |

| Resistenza meccanica |
|---|
| Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.<br><br>Livello minimo delle prestazioni<br>I pavimenti in ceramica devono mostrare una certa resistenza meccanica, qualora soggette a sovraccarichi, fenomeni di fatica, impatti, dilatazioni termiche, assestamenti, deformazioni di strutture portanti, ecc. |

| Resistenza agli attacchi biologici |
|---|
| Capacità degli elementi di non subire, a seguito della crescita e presenza di agenti biologici (organismi viventi), modifiche prestazionali.<br><br>Livello minimo delle prestazioni<br>I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, dall'esposizione, dal tipo di agente biologico e del loro impiego, ma comunque i pavimenti non dovranno deteriorarsi, nè permettere lo sviluppo di microrganismi in genere o comunque perdere le prestazioni iniziali. Dalle norme UNI si possono avere indicazioni sulle caratteristiche classificatorie e geometriche delle piastrelle. |

| Anigroscopicità |
|---|
| Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.<br><br>Livello minimo delle prestazioni<br>I livelli minimi prestazionali per i pavimenti devono essere correlati al fatto che la presenza di acqua non deve produrre variazioni dimensionali né tanto meno deformazioni permanenti sul pavimento. Dalle norme UNI si possono avere indicazioni sulle caratteristiche classificatorie e geometriche delle piastrelle. |

| Controllo della scabrosità e regolarità estetica |
|---|
| Proprietà di avere superfici esteticamente regolari, adeguate all'uso cui sono destinate.<br><br>Livello minimo delle prestazioni<br>I livelli minimi variano in funzione delle varie necessità di progetto, comunque nel rispetto delle caratteristiche dimensionali ed estetiche delle piastrelle stesse. Dalle norme UNI si possono avere indicazioni sulle caratteristiche classificatorie e geometriche delle piastrelle. |

| Resistenza agli agenti aggressivi |
|---|
| Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.<br><br>Livello minimo delle prestazioni<br>I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, dall'esposizione, dal tipo di agente aggressivo e del loro impiego, ma comunque i pavimenti non dovranno deteriorarsi nè comunque perdere le prestazioni iniziali. Dalle norme UNI si possono avere indicazioni sulle caratteristiche classificatorie e geometriche delle piastrelle, ed in particolare dalle norme : UNI EN 87 "Piastrelle di ceramica per rivestimento di pavimenti e pareti - Definizioni, classificazione, caratteristiche e contrassegno", UNI 7998 - "Pavimentazioni - Terminologia", UNI 7999 - "Pavimentazioni - Analisi dei requisiti", UNI 8380 - "Strati del supporto di pavimentazione - Analisi dei requisiti", |

Resistenza agli agenti aggressivi (... segue)

UNI 8381 - "Strati del supporto di pavimentazione - Istruzione per la progettazione e l'esecuzione", UNI EN ISO 10545-1 "Piastrelle di ceramica - Campionamento e criteri di accettazione", UNI EN ISO 10545-2 "Piastrelle di ceramica - Determinazione delle caratteristiche dimensionali e della qualità della superficie". Le prove che vengono effettuate sui campioni di materiale sono : - determinazione della resistenza chimica di un campione di piastrella sottoposta all'azione di una soluzione di prova (UNI EN ISO 10545-13); - determinazione della resistenza alle macchie di un campione di piastrella sottoposta all'azione di una soluzione di prova (UNI EN ISO 10545-14).

Resistenza al gelo

Capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire degradi o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, dall'esposizione e del loro impiego; pertanto la scelta della piastrella deve essere adeguata alle caratteristiche climatiche del luogo ove andrà posizionata. Dalle norme UNI si possono avere indicazioni sulle caratteristiche classificatorie e geometriche delle piastrelle.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

Modifiche cromatiche

*Valutazione: anomalia lieve*

Modificazione, su aree piccole o estese, della pigmentazione e del colore superficiale, con la comparsa di macchie e/o patine opacizzanti.

Ritenzione di umidità

*Valutazione: anomalia grave*

La ritenzione di umidità consiste nell'assorbimento di umidità con conseguente degrado degli elementi che possono comportare rigonfiamenti e successive rotture.

Deformazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.).

Degradi

*Valutazione: anomalia grave*

Degradi strutturali e conformativi comportanti la formazione di microfessure, screpolature, sfogliamenti (per invecchiamento, fenomeni di fatica, ecc.).

Distacchi e scollamenti

*Valutazione: anomalia grave*

Distacchi e scollamenti di parte o di tutto l'elemento dallo strato di supporto, dovuti a errori di fissaggio, ad invecchiamento del materiale o a sollecitazioni esterne.

| Efflorescenze |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Fenomeni legati alla formazione cristallina di sali solubili sulla superficie dell'elemento, generalmente poco coerenti e con colore biancastro. |

| Depositi |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.). |

| Scheggiature |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Scheggiatura dell'elemento con distacco ed allontanamento di porzioni di materiale soprattutto lungo i bordi e gli spigoli. |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

| CONTROLLI |
|---|
| - Verifica della condizione estetica della superficie |

| INTERVENTI |
|---|
| - Pulizia<br>- Pulizia e rimozione di croste nere, patine biologiche, graffiti, macchie |

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

| CONTROLLI |
|---|
| - Verifica dell'efficienza del pavimento<br>- Verifica dei difetti di posa e/o manutenzione<br>- Controllo dei danni causati da eventi imprevedibili |

| INTERVENTI |
|---|
| - Verifica dello stato, ripristino e/o sostituzione di giunti e sigillature<br>- Rimozione e rifacimento |

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Insieme di apparecchiature, congegni, strutture che permettono la produzione, il trasporto, la distribuzione e l'utilizzo dell'energia elettrica.
Gli impianti elettrici devono essere conformi alla legge n.186 del 1 marzo 1968, alla legge 626 del 1996 e al D.L. 277 del 1997. Gli impianti elettrici eseguiti secondo le Norme CEI sono conformi alla legge 186.
Gli impianti elettrici devono assicurare la sicurezza nelle abitazioni e nei luoghi di lavoro, contro possibili pericoli derivanti dall'errato utilizzo, mancata manutenzione ed errata esecuzione; tutti gli impianti elettrici devono rispettare le componenti tecnico-impiantistiche previste dalla Legge 46 del 1990 e successivo regolamento di attuazione.

| Unità tecnologiche di classe IMPIANTO ELETTRICO |
| --- |
| - IMPIANTO DI MESSA A TERRA<br>- IMPIANTO ELETTRICO INTERNO<br>- ILLUMINAZIONE A LED |

## IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Per impianto di terra si intende l'insieme dei dispersori, dei conduttori di terra, dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali. La corretta scelta ed applicazione di ciascun elemento dell'impianto di terra è condizione indispensabile per rendere affidabile il sistema di protezione. Mettere a terra un sistema, vuol dire collegare il sistema stesso tramite conduttore e parti conduttrici ad un punto del terreno individuabile con un dispersore. Un impianto di terra difettoso, errato o mal eseguito non è individuabile con una qualche disfunzione dell'impianto, bensì lo si rileva solo quando avviene qualche infortunio. L'impianto di messa a terra può essere di tipo funzionale, ciò avviene nei sistemi TN con il centro stella del trasformatore collegato a terra. Talvolta la messa a terra viene eseguita per esigenze di lavoro ( nel caso di stabilire un collegamento temporaneo di una sezione di una linea per manutenzione dello stessa).
L'impianto di terra con abbinato un interruttore differenziale risulta sicuramente il metodo più sicuro per prevenire i contatti diretti ed indiretti, con parti sotto tensione. La sua integrità e manutenzione permette un utilizzo sicuro dell'impianto elettrico.
L'impianto di terra deve essere per il suo dimensionamento preventivamente calcolato, in particolar modo se si tratta di impianto di terra di cabina. Esistono metodi e strumentazione idonee utilizzati dai tecnici per la verifica e la regolarità dell'impianto di terra.
E' buona norma, nella costruzione di nuovi fabbricati, collegare all'impianto di terra, i ferri dei plinti o le eventuali strutture in metalliche della costruzione; negli impianti integrativi LPS contro le scariche atmosferiche, è previsto un dispersore ogni calata, dispersori che debbono essere collegati tra di lori con un conduttore di terra. In prossimità dei dispersori ispezionabili, deve essere posto un cartello di segnalazione nel quale sono riportate le coordinate in metri dell'ubicazione del dispersore stesso. Per il funzionamento corretto degli SPD (scaricatori di sovratensione) è indispensabile utilizzare un conduttore di terra di sezione non inferiore a 16 mmq per il collegamento del sistema all'impianto di terra.

**MODALITA' D'USO**
In riferimento al DPR n.462 del 22/10/2001, gli impianti di terra di nuova installazione devono essere denunciati, entro un mese dalla loro utilizzazione, alle autorità preposte: ISPESL e ASL di zona. Per gli impianti esistenti va richiesta la verifica periodica alla ASL di competenza; la periodicità è di 5 anni per gli impianti comuni, 2 anni per gli impianti di terra installati in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio e nei luoghi con pericolo di esplosione (art. 4 e 6 del DPR 462/01).

## IMPIANTO ELETTRICO INTERNO

L'impianto elettrico interno è essenzialmente costituito da una linea di alimentazione, da uno o più contenitori ( quadri ) con relative protezioni ( interruttori ), dalle linee di trasporto dell'energia e da gli utilizzatori, comprese le prese.
La collocazione del gruppo di misura deve essere sempre concordata con l'ente erogatore, è preferibile tuttavia

posizionare il o i contatori per la misura di energia, fuori dal fabbricato, in apposito contenitore privo di masse, di dimensioni tali da poter contenere oltre a gli strumenti di misura, anche le protezioni della linee in partenza. Nel caso di attività commerciali che rientrano nella categoria di luoghi con pericolo di esplosione e incendio, l'interruttore generale deve essere provvisto di bobina di sgancio azionabile da un pulsante a spacco di vetro, posto all'esterno, in prossimità dell'ingresso.
La linea montante protetta da proprio interruttore raggiunge il primo quadro, posto al'interno del fabbricato o locale, attestandosi sull'interruttore generale. La composizione degli interruttori del quadro dovrà essere eseguita in relazione alle linee di alimentazione degli utilizzatori o dei settori, nel caso di sottoquadri questi dovranno essere dimensionati con gli stessi criteri del quadro principale ( generale ).
L'impianti di nuova installazione e eseguiti dopo il 5 marzo 1990 deve essere corredati di impianto di terra e interruttori differenziali ad alta sensibilità, la loro esecuzione può essere sottotraccia o in esterno entro tubazione o canalizzazione autoestinguente. Per gli impianti che sono soggetti a progetto, deve essere dato incarico ad un professionista inscritto all'Albo per l'esecuzione degli elaborati.
Gli impianti nuovi o revisionati devono essere corredati da Dichiarazione di Conformità, rilasciata dall'Impresa che ha eseguito i lavori, la quale deve essere in possesso dei requisiti specifici per eseguire tali lavori.

**MODALITA' D'USO**
Gli impianti elettrici progettati e non, devono essere utilizzati e mantenuti secondo le prescrizioni previste dalle Norme CEI. Per gli impianti soggetti a verifica, è obbligatorio richiedere prima della scadenza, l'intervento della ASL, la quale, a collaudo eseguito, rilascerà un verbale con gli interventi da eseguire o il risultato positivo del collaudo.
Modifiche gli impianti elettrici ampliandoli o gravandoli con un quantitativo di utilizzatori non previsto, può essere causa di disservizio, con conseguente sgancio dell'interruttore posta a protezione della linea di alimentazione; in casi particolari, si può determinare anche l'innesco d'incendio. Non sono ammessi interventi da parte di personale non qualificato, oltre a vietarlo la norma, ciò può essere anche causa di gravi infortuni.
Oltre alle verifiche previste dalle norme, 5 anni per gli impianti normali, 2 anni per gli impianti speciali ( pericolo di incendio e esplosione, studi medici ecc. ) è obbligo del proprietario o del responsabile del fabbricato, mantenere l'impianto in perfetta efficienza e sicurezza, intervenendo ogni qual volta si presuma vi sia pericolo.

## ILLUMINAZIONE A LED

Il LED è un dispositivo che sfrutta la capacità di alcuni materiali semiconduttori di produrre fotoni attraverso un fenomeno di emissione spontanea. Il LED, grazie alle sue caratteristiche, garantisce una elevata efficienza luminosa. Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.
In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da:
- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- uno più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

**MODALITA' D'USO**
Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato.

# CONDUTTORI DI TERRA E DI PROTEZIONE

*Classe di unità tecnologica:* *IMPIANTO ELETTRICO*
*Unità tecnologica:* *IMPIANTO DI MESSA A TERRA*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Il conduttore di terra è costituito dal conduttore che collega i dispersori o il dispersore al collettore ( nodo ) principale di terra; dal conduttore che collega i dispersori tra loro e se isolato, è anch'esso un conduttore di terra. Se i dispersori sono collegati da un conduttore in tubazione interrata anch'esso è da considerarsi come conduttore di terra, mentre se tale conduttore è direttamente interrato è da considerarsi come dispersore.
Il conduttore di protezione è il conduttore che collega le masse, al collettore ( o nodo ) principale di terra.
Il conduttore di protezione deve avere una sezione adeguata, tale da resistere agli sforzi meccanici, alla corrosione e alle sollecitazioni termiche che si verificano per un guasto, così detto, verso massa.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

| [Controllo] Controllo generale |
|---|
| *RISORSE D'USO*<br>- Dispositivi di protezione individuale<br>- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti, pinze, chiavi, ecc.<br>- Misuratore di isolamento e di terra |

[Intervento] Sostituzione conduttori di protezione

*RISORSE D'USO*
- Misuratore di isolamento e di terra
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti, pinze, chiavi, ecc.

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Resistenza alla corrosione

I requisiti essenziali che deve avere un impianto di terra sono: la sua resistenza ai fenomeni di corrosione, la sua resistenza meccanica e termica. I dispersori, costituiti da acciaio, devo essere sempre ricoperti o da uno strato di zinco dato a caldo o da uno strato di rame stagnato, tali accorgimenti proteggono gli elementi disperdenti da alterazioni profonde.
Particolare requisito deve avere la giunzione tra il dispersore (picchetto) ed il dispersore (corda di rame); il collegamento tra i due deve essere effettuato con capocorda in rame stagnato, ciò diminuisce notevolmente il potenziale elettrochimico. Per il collegamento delle due parti dell'impianto, possono essere usati anche morsetti in ottone o materiali idonei a ricoprire la giunzione stessa, al fine di evitare l'accesso all'elettrolita.
La resistenza meccanica e termica dell'impianto è determinata dalle dimensioni dei vari componenti le quali sono dettate dalle Normative e tuttavia calcolate in fase di progettazione.

Livello minimo delle prestazioni
Al fine di evitare la corrosione, oltre a utilizzare componenti di dimensioni idonee, occorre evitare giunzioni tra zinco e rame; nel caso di saldature, occorre proteggere il punto di saldature con rivestimenti protettivi. Per la connessione a compressione, a mano o idraulica, le giunzioni possono avere varie combinazioni ( conduttore-conduttore, conduttore passante-conduttore derivato ). Una buona connessione che limita la corrosione è rappresentato da la saldatura alluminotermica, che si effettua per reazione tra l'ossido di rame ed alluminio in polvere.

Resistenza meccanica

La resistenza meccanica dell'impianto è determinata dalle dimensioni dei vari componenti, le quali sono dettate dalle Normative e tuttavia calcolate in fase di progettazione. E' determinante per la resistenza meccanica dell'impianto, oltre alle dimensione, anche la posa, la quale deve essere tale da evitare eventuali deformazioni o sforzi (trazione o torsione).
.

Livello minimo delle prestazioni
Il conduttore di terra può essere costituito da fili, corde, piattine, che, oltre ad avere una buona conducibilità elettrica, deve possedere una buona resistenza meccanica. Le dimensioni minime del conduttore di terra e di protezione ed i componenti di collegamento sono determinate dalle normative e tuttavia per la rimozione dei collegamenti devono essere usati idonei attrezzi.

Efficienza

Capacità costante di rendimento nel funzionamento.

Livello minimo delle prestazioni
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Facilità di intervento

| Facilità di intervento (... segue) |
|---|
| Gli impianti di messa a terra possono essere soggetti a distacchi, rotture o ossidazioni, devono essere facilmente controllabili, manutenibili o sostituibili, con azioni talvolta eseguibili direttamente dagli utenti.<br><br>Livello minimo delle prestazioni<br>Deve essere rispettato quanto raccomandato dalla casa costruttrice. |

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

| Difetti di connessione |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale. |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

| CONTROLLI |
|---|
| Nessuno |

| INTERVENTI |
|---|
| Nessuno |

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

| CONTROLLI |
|---|
| - Controllo generale |

| INTERVENTI |
|---|
| - Sostituzione conduttori di protezione |

# TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI

*Classe di unità tecnologica:* *IMPIANTO ELETTRICO*
*Unità tecnologica:* *IMPIANTO ELETTRICO INTERNO*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

I conduttori degli impianti elettrici, escluso casi particolari ( utilizzo di cavi a doppio isolamento ) , devono essere protetti da tubazione o canalizzazione, non sono ammessi conduttori a vista o direttamente murati in parete. I condotti utilizzati ( canale o tubazioni ) devono essere del tipo autoestinguenti, la loro posa può essere a vista o sottotraccia; è importante per la manutenzione dell'impianto, ad esempio nella sostituzione dei conduttori, che le tubazioni sia integre e non abbiano subito manomissioni o surriscaldamento con conseguente deformazione. Nel caso di canalizzazioni in metallo, è obbligatorio eseguire l'equipotenzialità dei vari elementi effettuando un collegamento elettrico tra di loro. Ogni tipo di tubazione o condotto deve fare capo ad una scatola di derivazione, che in relazione al tipo di impianto, deve possedere un grado di protezione definito genericamente con la sigla IP XX, il valore viene previsto in fase di progetto. Per facilitare l'individuazione dei vari tipi di impianto, spesso vengono utilizzate tubazioni di diverso colore; nel caso di posa delle linee in ambienti particolari, devono essere utilizzate tubazioni di tipo pesante, aventi cioè caratteristiche meccaniche migliori.
Anche questi tipi di componenti dell'impianto elettrico devono essere marcati CE.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo generale

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Pinza amperometrica
- Misuratore di isolamento
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti, pinze, chiavi, ecc.
- Attrezzi manuali di uso comune
- Misuratore di prova per interruttori differenziali

[Intervento] Ripristino del grado di protezione

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Misuratore di prova per interruttori differenziali
- Pinza amperometrica
- Misuratore di isolamento
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti, pinze, chiavi, ecc.
- Attrezzi manuali di uso comune

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Funzionalità

Gli impianti elettrici possono essere eseguiti in posa a parete o sottotraccia, in entrambi i casi la tubazione o la canalizzazione utilizzata deve essere autoestinguente e marcata CE. Le condutture, al loro interno, devono avere un terso dell'area libera da conduttori, in modo da poter effettuare agevolmente la sostituzione o la verifica di sfilabilità dei conduttori stessi. Il grado di protezione dei cavidotti deve essere adeguato all'ambiente di posa, in riferimento alla presenza di corpi estranei ed alla presenza di umidità o acqua.
Nella stessa tubazione non possono essere posizionati conduttori a tensione diversa, ne' doppino telefonico, ne' cavo TV a meno di utilizzare canalizzazioni con settori isolati.

Livello minimo delle prestazioni
Un controllo e l'utilizzo corretto, determinano il funzionamento voluto.

Resistenza meccanica

Tutte le canalizzazioni devono essere idonee all'ambiente e tali da poter resistere a sollecitazioni meccaniche ed a urti; ad evitare rotture o deformazioni, in particolari ambiente, si utilizzano tubazioni in ferro.

Livello minimo delle prestazioni
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Facilità di intervento

Gli impianti elettrici possono essere soggetti a rotture distacchi e malfunzionamenti, pertanto devono essere facilmente controllabili, manutenibili o sostituibili.

Livello minimo delle prestazioni
Deve essere rispettato quanto raccomandato dalla casa costruttrice.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

Deformazione delle tubazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Sono frequenti i casi di canalizzazioni o tubazioni che per effetto della temperatura dell'ambiente, per usura o per sollecitazioni esterne, subiscono deformazioni o rotture. I punti deboli di un impianto in tubazione a parete sono le giunzioni e gli ingressi nelle scatole di derivazione. Urti, eccessiva vicinanza a sorgenti di calore, possono essere causa di deformazione e rottura delle tubazioni.

| Rottura delle tubazioni |
| --- |
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>La presenza di forti fonti di calore o tipi di lavorazioni con movimentazione di macchine o materiale, determinano rotture e deformazioni delle tubazioni o delle canalizzazioni. |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

| CONTROLLI |
| --- |
| Nessuno |

| INTERVENTI |
| --- |
| Nessuno |

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

| CONTROLLI |
| --- |
| - Controllo generale |

| INTERVENTI |
| --- |
| - Ripristino del grado di protezione |

# APPARECCHI A PARETE

*Classe di unità tecnologica:* *IMPIANTO ELETTRICO*
*Unità tecnologica:* *ILLUMINAZIONE A LED*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Si tratta di apparecchi fissati alle pareti degli ambienti da illuminare. Possono avere il trasformatore incorporato oppure no: in quest'ultimoncaso, il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e deve esserci la possibilità di collegamento tra i due elementi.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo generale

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Sostituzione diodi

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Regolazione ancoraggi

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## 4. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Montabilità/Smontabilità

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono consentire il montaggio di altri elementi in caso di necessità.

Livello minimo delle prestazioni
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Efficienza luminosa

I componenti che sviluppano il flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dal costruttore delle lampade.

Livello minimo delle prestazioni
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Controllo delle dispersioni elettriche

Per evitare il pericolo di folgorazione da contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

Livello minimo delle prestazioni
Devono essere rispettati i livelli minimi previsti da progetto e dall'art. 7 del DM 37/08.

Controllo del flusso luminoso

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso affinchè i fasci luminosi non abbaglino le persone.

Livello minimo delle prestazioni
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## 5. ANOMALIE RISCONTRABILI

Difetti di ancoraggio

*Valutazione: anomalia lieve*

Difetti di ancoraggio apparecchi illuminanti-parete.

Anomalia trasformatore

*Valutazione: anomalia grave*

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

Anomalia connessioni

*Valutazione: anomalia grave*

Difetti nelle connessioni dei vari diodi.

Anomalia catodo

*Valutazione: anomalia grave*

Difetti di funzionamento del catodo.

Anomalia anodo

*Valutazione: anomalia grave*

Difetti di funzionamento dell'anodo.

## 6. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI

Nessuno

| INTERVENTI |
| --- |
| Nessuno |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

| CONTROLLI |
| --- |
| - Controllo generale |

| INTERVENTI |
| --- |
| - Sostituzione diodi<br>- Regolazione ancoraggi |

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Il sistema di scarico è composto da una serie di elementi atti ad intercettare, raccogliere e convogliare o le acque meteoriche o le acque reflue da un fabbricato (o area pertinenziale) sino al punto di smaltimento. Ecco che l'intercettazione può avvenire sulla copertura di un edificio oppure su un piazzale esterno, oppure dalle colonne di scarico di un edificio e mediante adeguate pendenze riusciamo a portarle verso i canali di raccolta e successivamente con opportuni collegamenti indirizzarle verso la rete fognaria.

| Unità tecnologiche di classe IMPIANTO DI SCARICO |
| --- |
| - ACQUE REFLUE<br>- ACQUE METEORICHE |

## ACQUE REFLUE

L'impianto di scarico delle acque reflue è composto da un insieme di componenti con lo scopo di raccogliere le acque usate (acque fecali, acque saponose e acque grasse) e trasportarle nel corpo ricettore che può essere anche la rete fognaria pubblica Solitamente i sistemi di scarico funzionano per gravità. Tutti gli impianti devono osservare le norme di igiene vigenti, tra le quali ricordiamo che tali sistemi devono smaltire rapidamente le acque di scarico ed essere a tenuta per evitare fuoriuscite di liquidi ed aeriformi.

**MODALITA' D'USO**
Le modalità d'uso corretto del sistema di scarico delle acque reflue sono ovviamente tutte quelle operazioni tali da salvaguardare la funzionalità del sistema stesso. E' pertanto necessario verificare periodicamente la pulizia degli elementi, i loro ancoraggi alla struttura portante e le caratteristiche di funzionalità.

## ACQUE METEORICHE

Il sistema di scarico delle acque meteoriche è composto da una serie di elementi atti ad intercettare, raccogliere e convogliare le acque meteoriche sino al punto di smaltimento. Ecco che l'intercettazione può avvenire sulla copertura di un edificio oppure su un piazzale esterno, e mediante adeguate pendenze riusciamo a portare le acque verso i canali di raccolta e successivamente con opportuni collegamenti (pluviali o collettori, ecc.) indirizzarle verso canali naturali, o verso la rete fognaria. Il sistema di scarico è , solitamente composto da : a) canali di raccolta (gronda o bordo, ecc. a seconda che si tratti di coperture o piazzali, ecc.); b) elementi di convogliamento (collettori, pluviali, ecc.); elementi di raccordo ed ispezione (pozzetti); oltre ovviamente al sistema di ricezione delle acque che può essere un corso d'acqua, la rete fognaria, ecc.

**MODALITA' D'USO**
Le modalità d'uso corretto del sistema di scarico delle acque meteoriche sono ovviamente tutte quelle operazioni tali da salvaguardare la funzionalità del sistema stesso. E' pertanto necessario verificare periodicamente la pulizia degli elementi, i loro ancoraggi alla struttura portante e le caratteristiche di funzionalità nei momenti di forte pioggia.

# FOSSE IMHOFF

*Classe di unità tecnologica:* *IMPIANTO DI SCARICO*
*Unità tecnologica:* *ACQUE REFLUE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le fosse Imhoff sono elementi utili per il trattamento depurativo delle acque di scarico. Sono composte da un comparto superiore che contiene la zona di decantazione del liquame con la zona di flottazione dei grassi, e da un comparto inferiore dove avviene la raccolta e la digestione anaerobica dei fanghi sedimentabili. Le acque, una volta trattate dalla fossa Imhoff, vengono disperse nel suolo (sub-irrigazione) oppure immesse nella rete fognaria. Le fosse Imhoff solitamente sono realizzate con elementi prefabbricati in cemento armato vibrato e in vetroresina.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

| Affidabilità |
| --- |
| |

| Affidabilità (... segue) |
|---|
| Attitudine a garantire, in condizioni di normale utilizzo, livelli prestazionali costanti nel tempo.<br><br>Livello minimo delle prestazioni<br>Il livello minimo prestazionale è legato al fatto che le fosse siano in grado di mantenere inalterate le loro qualità e pertanto la funzionalità. |

| Resistenza meccanica |
|---|
| Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.<br><br>Livello minimo delle prestazioni<br>Il livello minimo prestazionale al quale devono rispondere le fosse imhoff, e i suoi elementi, è legato all'ubicazione della fossa stessa e dei sovraccarichi applicati. |

| Efficienza |
|---|
| Attitudine a garantire, in condizioni di normale utilizzo, livelli di rendimento costanti nel tempo.<br><br>Livello minimo delle prestazioni<br>Il livello minimo prestazionale è legato al fatto che le fosse siano in grado di mantenere inalterate nel tempo l'efficienza e la capacità, nel rispetto delle indicazioni progettuali. |

| Pulibilità |
|---|
| Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.<br><br>Livello minimo delle prestazioni<br>Le fosse devono essere pulite con attività di manutenzione con frequenza periodica programmata, di solito ogni sei mesi. |

| Facilità di intervento |
|---|
| Attitudine a garantire facili condizioni di intervento per ispezioni, manutenzioni e/o lavori.<br><br>Livello minimo delle prestazioni<br>Il livello minimo prestazionale, al fine di consentire facilità di intervento, è legato all'accessibilità e spazi disponibili in prossimità della fossa stessa. |

| Controllo delle dispersioni di fluidi e aeriformi |
|---|
| Idoneità ad impedire fughe di fluidi ed aeriformi (odori sgradevoli).<br><br>Livello minimo delle prestazioni<br>Quale livello minimo prestazionale per questo requisito, le fosse imhoff devono garantire al fine di impedire la dispersione di fluidi ed aeriformi. Per ulteriori indicazioni relative alla tenuta si può fare riferimento alle norme vigenti ed alle norme UNI. |

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

| Deformazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Variazioni geometriche e morfologiche degli elementi, accompagnate spesso dalla perdita delle caratteristiche di resistenza e stabilità degli elementi stessi. |

| Errori di montaggio |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Errori nei collegamenti e getti della fossa, tali da causare distacchi degli elementi con conseguenti perdite di fluido, chiusini posati male nei propri alloggiamenti che possono portare, oltre che a rischi per gli utenti e per gli addetti alla manutenzione, anche alla loro rottura ed alla perdita di fluidi e/o aeriformi. |

| Fessurazioni, rotture |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Fessurazioni e/o rotture degli elementi costituenti la fossa Imhoff (talvolta anelli prefabbricati). |

| Depositi e sedimenti |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Accumulo di fanghi ed incrostazioni in quantità o dimensioni tali da creare l'otturazione della fossa tale da richiedere l'intervento di ditta di spurgo. |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

| CONTROLLI |
|---|
| - Controllo della funzionalità<br>- Controllo chiusini |

| INTERVENTI |
|---|
| Nessuno |

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

| CONTROLLI |
|---|
| Nessuno |

| INTERVENTI |
|---|
| - Pulizia fossa<br>- Sostituzione fossa |

*Classe di unità tecnologica:* *IMPIANTO DI SCARICO*
*Unità tecnologica:* *ACQUE METEORICHE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Tra i pozzetti si possono ricomprendere sia i pozzetti di drenaggio (caditoie), che i pozzetti di ispezione : i primi sono utili per raccogliere le acque che cadono su di una superficie, mentre i secondi consentono la verifica funzionale dei collettori a monte e a valle e quindi permettono di poter effettuare un costante monitoraggio della condotta. I pozzetti vengono incassati nel terreno, sono generalmente con struttura in cemento o muratura e sono dotati superiormente di un chiusino o di una griglia in cemento, ghisa, ecc..

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

| [Controllo] Controllo in superficie |
|---|
| *RISORSE D'USO*<br>- Dispositivi di protezione individuale<br>- Attrezzi manuali di uso comune |

| [Controllo] Controllo della funzionalità |
|---|
| *RISORSE D'USO*<br>- Dispositivi di protezione individuale<br>- Attrezzi manuali di uso comune |

| [Intervento] Pulizia pozzetti |
|---|
| *RISORSE D'USO* |

[Intervento] Pulizia pozzetti (... segue)

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Sonda

[Intervento] Rinnovo pozzetti

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Betoniera

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Controllo della portata

Attitudine a garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

Livello minimo delle prestazioni
Quale livello minimo prestazionale i pozzetti devono essere di dimensioni tali da costituire elementi di continuità per l'intera condotta,senza causare ostacolo o restringimento.

Controllo delle dispersioni

Idoneità ad impedire fughe di fluidi.

Livello minimo delle prestazioni
Il livello minimo prestazionale è quello di impedire qualsiasi fuga di fluidi : affinché i pozzetti possano esseri idonei a ciò deve essere verificato periodicamente il sito ove gli stessi sono stati posizionati.

Resistenza meccanica

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Livello minimo delle prestazioni
Il livello minimo prestazionale dei pozzetti al fine della resistenza meccanica è connesso al mantenimento delle condizioni di funzionalità anche sotto sollecitazioni di varia natura, pertanto il progetto e la scelta del materiale impiegato dovranno tener conto di sollecitazioni esterne, ad eccezione di eventi particolari.

Affidabilità

Attitudine a garantire, in condizioni di normale utilizzo, livelli prestazionali costanti nel tempo.

Livello minimo delle prestazioni
Il livello minimo prestazionale dei pozzetti al fine di garantire affidabilità nel funzionamento è legato allo svolgimento della funzione assegnatagli, ad ogni qual modo si fa riferimento alle norme UNI vigenti.

Pulibilità

Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.

Pulibilità (... segue)

Livello minimo delle prestazioni
I pozzetti, quale livello minimo prestazionale per la pulibilità, devono essere facilmente individuabili ed accessibili.

Controllo della scabrosità

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

Livello minimo delle prestazioni
Poichè, al fine di garantire rendimenti accettabili così come da indicazioni progettuali, i pozzetti devono presentare superfici di irregolarità e ruvidezza adeguate agli scopi per i quali sono impiegati, facendo riferimento, quali limiti prestazionali, alle norme vigenti ed alle norme UNI.

Riparabilità

Capacità di un elemento di poter essere, in parte o totalmente, riparato, onde garantire le prestazioni originarie.

Livello minimo delle prestazioni
I pozzetti, quale livello minimo prestazionale per la riparabilità, devono essere facilmente individuabili ed accessibili, in modo da consentire di ripristinare l'integrità e la funzionalità nel caso dovessero subire deformazioni o rotture.

Facilità di intervento

Attitudine a garantire facili condizioni di intervento per ispezioni, manutenzioni e/o lavori.

Livello minimo delle prestazioni
I pozzetti, quale livello minimo prestazionale per la facilità di intervento, devono essere facilmente individuabili ed accessibili, pertanto è necessario provvedere a segnalare i percorsi o sul terreno o in cartografie specifiche.

Sostituibilità

Capacità di un elemento di garantire la possibilità di effettuare sostituzioni di parti e/o elementi, onde garantire le prestazioni originarie.

Livello minimo delle prestazioni
I pozzetti, quale livello minimo prestazionale per la sostituibilità, devono essere realizzati con prodotti facilmente reperibili sul mercato, pertanto di caratteristiche codificate. Si fa riferimento alle norme UNI relative a ciascun materiale utilizzato.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

Deformazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.).

Errori di montaggio

*Valutazione: anomalia grave*

| Errori di montaggio (... segue) |
|---|
| Errori eseguiti in fase di montaggio (esecuzione di giunzioni, fissaggi, ecc.) che nel tempo determinano problemi comportanti scorrimenti, deformazioni, sollevamenti, modifica delle pendenze o perdite di fluido. |

| Fessurazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Presenza, estesa o localizzata, di fessure sulla superficie dell'elemento, di profondità variabile tale da provocare, talvolta, distacchi di materiale. |

| Accumuli d'acqua |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Formazione di accumuli d'acqua per cause connesse ad avvallamenti superficiali e/o ad un errore di formazione delle pendenze. |

| Corrosioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Deterioramenti degli elementi metallici con formazione di ruggine e continua sfaldatura, con conseguente riduzione delle sezioni resistenti. |

| Distacchi |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Distacchi di parte o di tutto l'elemento dal supporto, dovuti a errori di fissaggio, a sollecitazioni esterne, a sovraccarichi, a radici delle piante, ecc., tali da causare perdite di fluido, introduzione di terreno e vegetali all'interno deldell'elemento. |

| Depositi |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Depositi sulla superficie ed all'interno dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.). |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

| CONTROLLI |
|---|
| - Controllo in superficie<br>- Controllo della funzionalità |

| INTERVENTI |
|---|
| - Pulizia pozzetti<br>- Rinnovo pozzetti |

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

# POZZETTI (segue)

| CONTROLLI |
| --- |
| Nessuno |

| INTERVENTI |
| --- |
| Nessuno |

# MANUALE DI MANUTENZIONE - INDICE

## CLASSI DI UNITA' TECNOLOGICHE

CHIUSURA ORIZZONTALE ..... Pag. 1
CHIUSURA VERTICALE ..... Pag. 22
CORPO STRADALE ..... Pag. 54
STRUTTURA PORTANTE ..... Pag. 59
PARTIZIONE VERTICALE ..... Pag. 86
PARTIZIONE ORIZZONTALE ..... Pag. 111
IMPIANTO ELETTRICO ..... Pag. 122
IMPIANTO DI SCARICO ..... Pag. 133

## UNITA' TECNOLOGICHE

COPERTURE PIANE ..... Pag. 1
RIVESTIMENTI ESTERNI ..... Pag. 22
PARETI ESTERNE ..... Pag. 22
INFISSI ESTERNI ..... Pag. 22
MARCIAPIEDI ..... Pag. 54
STRUTTURE DI FONDAZIONE ..... Pag. 59
STRUTTURE DI ELEVAZIONE ..... Pag. 59
PARETI INTERNE ..... Pag. 86
RIVESTIMENTI INTERNI ..... Pag. 86
INFISSI INTERNI ..... Pag. 86
PAVIMENTAZIONI ESTERNE ..... Pag. 111
PAVIMENTAZIONI INTERNE ..... Pag. 111
IMPIANTO DI MESSA A TERRA ..... Pag. 122
IMPIANTO ELETTRICO INTERNO ..... Pag. 122
ILLUMINAZIONE A LED ..... Pag. 123
ACQUE REFLUE ..... Pag. 133
ACQUE METEORICHE ..... Pag. 133

## ELEMENTI TECNICI MANUTENIBILI

Canali di gronda e pluviali ..... Pag. 2
Struttura in latero-cemento ..... Pag. 7
Impermeabilizzazione con manti bituminosi ..... Pag. 16
Intonaco ordinario ..... Pag. 23
Tamponamenti in laterizio ..... Pag. 29
Finestre in ferro ..... Pag. 39
Portoni in leghe leggere di alluminio ..... Pag. 47
Marciapiedi pavimentati ..... Pag. 55
Fondazioni a platea ..... Pag. 60
Strutture verticali in c.a. ..... Pag. 66
Strutture orizzontali o inclinate in c.a. ..... Pag. 76
Pareti in muratura ..... Pag. 87
Intonaco ordinario ..... Pag. 94
Tinteggiature ..... Pag. 101
Porte ..... Pag. 105
Pavimenti in materiale ceramico ..... Pag. 112
Pavimenti in materiale ceramico ..... Pag. 117
Conduttori di terra e di protezione ..... Pag. 124
Tubazioni e canalizzazioni ..... Pag. 127
Apparecchi a parete ..... Pag. 130
Fosse Imhoff ..... Pag. 134
Pozzetti ..... Pag. 137

# MANUALE DI MANUTENZIONE - INDICE DEGLI ELEMENTI

CHIUSURA ORIZZONTALE
COPERTURE PIANE
Canali di gronda e pluviali ..... Pag. 2
Struttura in latero-cemento ..... Pag. 7
Impermeabilizzazione con manti bituminosi ..... Pag. 16

CHIUSURA VERTICALE
RIVESTIMENTI ESTERNI
Intonaco ordinario ..... Pag. 23
PARETI ESTERNE
Tamponamenti in laterizio ..... Pag. 29
INFISSI ESTERNI
Finestre in ferro ..... Pag. 39
Portoni in leghe leggere di alluminio ..... Pag. 47

CORPO STRADALE
MARCIAPIEDI
Marciapiedi pavimentati ..... Pag. 55

STRUTTURA PORTANTE
STRUTTURE DI FONDAZIONE
Fondazioni a platea ..... Pag. 60
STRUTTURE DI ELEVAZIONE
Strutture verticali in c.a. ..... Pag. 66
Strutture orizzontali o inclinate in c.a. ..... Pag. 76

PARTIZIONE VERTICALE
PARETI INTERNE
Pareti in muratura ..... Pag. 87
RIVESTIMENTI INTERNI
Intonaco ordinario ..... Pag. 94
Tinteggiature ..... Pag. 101
INFISSI INTERNI
Porte ..... Pag. 105

PARTIZIONE ORIZZONTALE
PAVIMENTAZIONI ESTERNE
Pavimenti in materiale ceramico ..... Pag. 112
PAVIMENTAZIONI INTERNE
Pavimenti in materiale ceramico ..... Pag. 117

IMPIANTO ELETTRICO
IMPIANTO DI MESSA A TERRA
Conduttori di terra e di protezione ..... Pag. 124
IMPIANTO ELETTRICO INTERNO
Tubazioni e canalizzazioni ..... Pag. 127
ILLUMINAZIONE A LED
Apparecchi a parete ..... Pag. 130

IMPIANTO DI SCARICO
ACQUE REFLUE
Fosse Imhoff ..... Pag. 134
ACQUE METEORICHE
Pozzetti ..... Pag. 137

**ING. ALBERTO GAIDANO**
Corso Vittorio n.5A
10020 Andezeno (TO)

# PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

## SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

*PIANO DI MANUTENZIONE (art. 38 D.P.R. 207/2010)*

| OGGETTO: |
| --- |
| INTERVENTO DI ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL CIMITERO COMUNALE, CON MODIFICA AI PERCORSI PEDONALI ESISTENTI E REALIZZAZIONE NUOVO BAGNO |

| COMMITTENTE: |
| --- |
| COMUNE DI ARIGNANO |

IL TECNICO

# DURABILITÀ

## Resistenza meccanica [Fosse Imhoff]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Prestazioni
Le fosse Imhoff devono assicurare una resistenza meccanica, nei confronti di carichi applicati (sbalzi di temperatura e di pressione, sovraccarico del terreno, sovraccarichi stradali, ecc.), in modo da contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi, anche in considerazione del fatto che una rottura di tale elemento metterebbe in crisi l'intero sistema di smaltimento.

## Resistenza meccanica [Pozzetti]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Prestazioni
I pozzetti devono assicurare una resistenza meccanica, nei confronti di carichi applicati (sbalzi di temperatura e di pressione, sovraccarico del terreno, ecc.), in modo da contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi, anche in considerazione del fatto che una rottura di tale strato metterebbe in crisi l'intero sistema di smaltimento.

## Attrezzabilità [Tamponamenti in laterizio]

Attitudine delle pareti a sopportare carichi appesi (dovuti ad elementi di arredo, tende, insegne, cavi..) e a consentire l'installazione di attrezzature.

Prestazioni
I tamponamenti in laterizio devono consentire l'inserimento di attrezzature (corpi illuminanti, impianti, tubazioni, ecc.) e arredi attraverso semplici manovre di installazione e devono essere in grado di sopportare eventuali carichi appesi.

## Attrezzabilità [Marciapiedi pavimentati]

Capacità di un elemento a garantire la possibilità di montaggio e installazione di attrezzature.

Prestazioni
Talvolta la sistemazione di un marciapiede esterno viene completata mediante l'installazione di elementi di arredo (panchine, giochi,ecc.) per rendere il percorso e l'area stessa più accogliente. A tale scopo possiamo individuare quale prestazione del marciapiede la possibilità di accogliere detti elementi di arredo.

## Attrezzabilità [Pareti in muratura]

Attitudine delle pareti a sopportare carichi appesi (dovuti ad elementi di arredo, tende, insegne, cavi..) e a consentire l'installazione di attrezzature.

Prestazioni
Le pareti in muratura devono consentire l'inserimento di attrezzature (corpi illuminanti, impianti, tubazioni, ecc.) e arredi attraverso semplici manovre di installazione e devono essere in grado di sopportare eventuali carichi appesi.

# FUNZIONALITÀ

## Controllo del flusso luminoso [Finestre in ferro]

Capacità di garantire la penetrazione di energia luminosa attraverso le superfici.

Prestazioni
In funzione dell'ambiente su cui insistono le finestre in ferro, queste ultime potranno essere dotate di dispositivi di controllo del flusso luminoso, o di oscuramento, quali avvolgibili, persiane, ed altro facilmente accessibili e manovrabili.

## Efficienza [Conduttori di terra e di protezione]

Capacità costante di rendimento nel funzionamento.

Prestazioni
E' opportuno che siano costantemente assicurati gli standard qualitativi previsti in sede di progettazione e realizzazione; l'installazione dei materiali e dei componenti deve essere effettuata con riferimento a quanto indicato dalle norme e come raccomandato dalle ditte costruttrici.

## Funzionalità [Tubazioni e canalizzazioni]

Gli impianti elettrici possono essere eseguiti in posa a parete o sottotraccia, in entrambi i casi la tubazione o la canalizzazione utilizzata deve essere autoestinguente e marcata CE. Le condutture, al loro interno, devono avere un terso dell'area libera da conduttori, in modo da poter effettuare agevolmente la sostituzione o la verifica di sfilabilità dei conduttori stessi. Il grado di protezione dei cavidotti deve essere adeguato all'ambiente di posa, in riferimento alla presenza di corpi estranei ed alla presenza di umidità o acqua.
Nella stessa tubazione non possono essere posizionati conduttori a tensione diversa, ne' doppino telefonico, ne' cavo TV a meno di utilizzare canalizzazioni con settori isolati.

Prestazioni
Gli impianti in canalizzazione o tubazione devono essere costituiti da componenti idonei all'ambiente di posa e non devono pregiudicare la funzionalità e sicurezza elettrica dell'impianto.

## Affidabilità [Fosse Imhoff]

Attitudine a garantire, in condizioni di normale utilizzo, livelli prestazionali costanti nel tempo.

Prestazioni
Le fosse Imhoff devono mantenere invariate nel tempo le proprie qualità ed affidabilità in condizioni d'uso particolari quali temperature e pressioni, al fine di non far perdere di funzionalità all'intero impianto.

## Efficienza [Fosse Imhoff]

Attitudine a garantire, in condizioni di normale utilizzo, livelli di rendimento costanti nel tempo.

Prestazioni
Le fosse Imhoff devono mantenere invariate nel tempo l'efficienza e la capacità.

## Controllo delle dispersioni di fluidi e aeriformi [Fosse Imhoff]

Idoneità ad impedire fughe di fluidi ed aeriformi (odori sgradevoli).

Prestazioni
Le fosse imhoff devono essere in grado di impedire la dispersione di fluidi ed aeriformi.

# FUNZIONALITÀ (segue)

## Controllo delle dispersioni di fluidi e aeriformi [Fosse Imhoff] (... segue)

### Controllo della portata [Pozzetti]

Attitudine a garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

Prestazioni
I pozzetti devono essere in grado di costituire un elemento di continuità per l'intera condotta, pertanto non devono costituire ostacolo o restringimento, e devono far garantire ai collettori in ogni momento la portata richiesta dall'impianto, senza causare limitazioni all'intera linea di smaltimento.

### Affidabilità [Pozzetti]

Attitudine a garantire, in condizioni di normale utilizzo, livelli prestazionali costanti nel tempo.

Prestazioni
I pozzetti devono mantenere invariate nel tempo le proprie qualità in qualsiasi condizione d'uso, al fine di non far perdere di funzionalità all'intero impianto.

### Controllo della scabrosità [Pozzetti]

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

Prestazioni
I pozzetti devono presentare superfici di irregolarità e ruvidezza adeguate agli scopi per i quali sono impiegati.

### Assenza dell'emissione di sostanze nocive [Intonaco ordinario]

Attitudine a non produrre e/o emettere sostanze nocive (tossiche, irritanti, corrosive).

Prestazioni
Gli intonaci non devono produrre sostanze nocive (chimiche, fisiche e biologiche), e non devono essere composti da materiali contenenti fibre di amianto.

### Assenza dell'emissione di sostanze nocive [Tamponamenti in laterizio]

Attitudine a non emettere gas, vapori, polveri, particelle o radiazioni dannose per gli utenti, sia in condizioni normali d'esercizio, sia in condizioni critiche.

Prestazioni
I materiali costituenti i tamponamenti in laterizio non devono produrre sostanze nocive (chimiche, fisiche e biologiche) sotto forma di gas, polveri o fumi sia in condizioni normali sia in caso di incendio o impregnazione d'acqua. In particolare essi non devono contenere amianto in nessuna percentuale ed avere basse concentrazioni di formaldeide.

### Assenza dell'emissione di sostanze nocive [Pareti in muratura]

Attitudine a non emettere gas, vapori, polveri, particelle o radiazioni dannose per gli utenti, sia in condizioni normali d'esercizio, sia in condizioni critiche.

Prestazioni
I materiali costituenti la parete in muratura non devono produrre sostanze nocive (chimiche, fisiche e biologiche) sotto forma di gas, polveri o fumi sia in condizioni normali sia in caso di incendio o impregnazione d'acqua. In particolare essi non devono contenere amianto in nessuna percentuale ed avere basse concentrazioni di formaldeide.

### Assenza dell'emissione di sostanze nocive [Intonaco ordinario]

Attitudine a non produrre e/o emettere sostanze nocive (tossiche, irritanti, corrosive).

Prestazioni
Gli intonaci non devono produrre e/o emettere sostanze (chimiche, fisiche e biologiche) nocive sia per l'ambiente che per gli occupanti.

### Assenza dell'emissione di sostanze nocive [Tinteggiature]

Attitudine a non produrre e/o emettere sostanze nocive (tossiche, irritanti, corrosive).

Prestazioni
I prodotti usati per le tinteggiature non devono produrre e/o emettere sostanze (chimiche, fisiche e biologiche) nocive sia per l'ambiente che per gli occupanti.

### Sostituibilità [Canali di gronda e pluviali]

Capacità di un elemento di garantire la possibilità di effettuare sostituzioni di parti e/o elementi, onde garantire le prestazioni originarie.

Prestazioni
Sia i canali di gronda che i pluviali devono consentire la sostituzione di componenti deteriorate o rotte: pertanto è necessario che i collegamenti tra i vari elementi siano facilmente accessibili e che gli elementi impiegati siano comunque disponibili in commercio. Si raccomanda l'uso di elementi rispondenti, per caratteristiche e geometria, a quanto prescritto dalla norme UNI.

### Pulibilità [Canali di gronda e pluviali]

Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.

Prestazioni
I canali di gronda ed i pluviali, così come tutti gli elementi di collegamento e sostegno, devono avere l'attitudine a consentire la rimozione di sporcizia e sostanze indesiderate: pertanto devono essere facilmente accessibili e mantenere, al termine delle operazioni di lavaggio, le caratteristiche originarie.

### Sostituibilità [Impermeabilizzazione con manti bituminosi]

Capacità di un elemento di garantire la possibilità di effettuare sostituzioni di parti e/o elementi, onde garantire le prestazioni originarie.

Prestazioni
I manti bituminosi devono essere facilmente sostituibili, anche se per fare ciò è necessario rimuovere gli elementi soprastanti, senza creare pregiudizio alla struttura di supporto sottostante.

### Pulibilità [Finestre in ferro]

Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.

Prestazioni
Le finestre in ferro devono avere l'attitudine a consentire la rimozione di sporcizia e sostanze indesiderate: pertanto devono essere facilmente accessibili e mantenere, al termine delle operazioni di lavaggio, le caratteristiche originarie.

### Riparabilità [Finestre in ferro]

Capacità di un elemento di poter essere, in parte o totalmente, riparato, onde garantire le prestazioni originarie.

Prestazioni
Tutti gli elementi costituenti le finestre in ferro devono essere facilmente riparabili senza dover necessariamente, per interventi di manutenzione, smontare l'intero serramento. Questa condizione vale ovviamente sia per gli organi di manovra quali maniglie, cerniere, ecc. che per la ferramenta.

### Pulibilità [Portoni in leghe leggere di alluminio]

Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.

Prestazioni
I portoni in lega leggera di alluminio devono avere l'attitudine a consentire la rimozione di sporcizia e sostanze

Pulibilità [Portoni in leghe leggere di alluminio] (... segue)

indesiderate, pertanto devono essere facilmente accessibili e mantenere, al termine delle operazioni di lavaggio, le caratteristiche originarie.

Riparabilità [Portoni in leghe leggere di alluminio]

Capacità di un elemento di poter essere, in parte o totalmente, riparato, onde garantire le prestazioni originarie.

Prestazioni
Tutti gli elementi costituenti i portoni in lega leggera di alluminio devono essere facilmente riparabili senza dover necessariamente, per interventi di manutenzione, smontare l'intero serramento. Questa condizione vale ovviamente sia per gli organi di manovra quali maniglie, cerniere, ecc. che per la ferramenta.

Facilità di intervento [Marciapiedi pavimentati]

Attitudine a garantire facili condizioni di intervento per ispezioni, manutenzioni e/o lavori.

Prestazioni
Le prestazioni fornite dai marciapiedi, per rendere facile l'eventuale intervento, devono consistere facili ispezioni, manutenzioni e ripristini.

Attrezzabilità [Intonaco ordinario]

Capacità di un elemento a garantire la possibilità di montaggio e installazione di attrezzature.

Prestazioni
Gli intonaci, in funzione della propria costituzione, dovranno consentire la collocazione di attrezzature con semplici operazioni di installazione.

Riparabilità/Sostituibilità [Porte]

Capacità di un elemento di poter essere, in parte o totalmente, riparato, onde garantire le prestazioni originarie.

Prestazioni
Tutti gli elementi costituenti le porte devono essere facilmente riparabili senza dover necessariamente smontare l'intero serramento. Questa condizione vale ovviamente sia per gli organi di manovra quali maniglie, cerniere, ecc. che per la ferramenta, ecc.

Attrezzabilità [Pavimenti in materiale ceramico]

Capacità di un elemento a garantire la possibilità di montaggio e installazione di attrezzature.

Prestazioni
I pavimenti dovranno avere una superficie e delle caratteristiche tali da permettere la collocazione di attrezzature con semplici operazioni d'installazione.

Attrezzabilità [Pavimenti in materiale ceramico]

Capacità di un elemento a garantire la possibilità di montaggio e installazione di attrezzature.

Prestazioni
I pavimenti dovranno avere una superficie e delle caratteristiche tali da permettere la collocazione di attrezzature

# MANUTENZIONE (segue)

## Attrezzabilità [Pavimenti in materiale ceramico] (... segue)

con semplici operazioni d'installazione.

## Facilità di intervento [Conduttori di terra e di protezione]

Gli impianti di messa a terra possono essere soggetti a distacchi, rotture o ossidazioni, devono essere facilmente controllabili, manutenibili o sostituibili, con azioni talvolta eseguibili direttamente dagli utenti.

Prestazioni
Gli impianti devono avere la possibilità di far eseguire ispezioni manutenzioni e ripristini in modo agevole.

## Facilità di intervento [Tubazioni e canalizzazioni]

Gli impianti elettrici possono essere soggetti a rotture distacchi e malfunzionamenti, pertanto devono essere facilmente controllabili, manutenibili o sostituibili.

Prestazioni
Gli impianti elettrici devono avere la possibilità di far eseguire ispezioni, manutenzioni e ripristini in modo agevole.

## Pulibilità [Fosse Imhoff]

Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.

Prestazioni
Le fosse Imhoff devono essere conformate in modo tale da consentire la possibilità di rimuovere eventuali sporcizie, depositi di grassi e/o cappellacci saponosi o di altri materiali estranei.

## Facilità di intervento [Fosse Imhoff]

Attitudine a garantire facili condizioni di intervento per ispezioni, manutenzioni e/o lavori.

Prestazioni
Le fosse Imhoff devono essere collocate in modo da consentire la possibilità di operare ispezioni, manutenzioni e eventuali ripristini in modo agevole.

## Pulibilità [Pozzetti]

Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.

Prestazioni
I pozzetti devono essere collocati in modo da consentire la rimozione di eventuali sporcizie e sostanze indesiderate.

## Riparabilità [Pozzetti]

Capacità di un elemento di poter essere, in parte o totalmente, riparato, onde garantire le prestazioni originarie.

Prestazioni
I pozzetti devono essere collocati in modo tale da consentire la loro riparazione in modo da ripristinare l'integrità e la funzionalità nel caso dovessero subire deformazioni o rotture.

# MANUTENZIONE (segue)

## Facilità di intervento [Pozzetti]

Attitudine a garantire facili condizioni di intervento per ispezioni, manutenzioni e/o lavori.

Prestazioni
I pozzetti devono essere collocati in modo da consentire la possibilità di operare ispezioni, manutenzioni e eventuali ripristini in modo agevole.

## Sostituibilità [Pozzetti]

Capacità di un elemento di garantire la possibilità di effettuare sostituzioni di parti e/o elementi, onde garantire le prestazioni originarie.

Prestazioni
I pozzetti devono essere collocati in modo tale da consentire la loro sostituzione con nuovi elementi tecnici in modo agevole.

## Isolamento acustico [Struttura in latero-cemento]

Attitudine a fornire un'adeguata resistenza al passaggio dei rumori, sia di tipo aereo che di tipo impattivo, per assicurare un adeguato benessere uditivo all'interno dell'edificio.

Prestazioni
Il livello di isolamento acustico richiesto varia in funzione della tipologia dell'edificio, del tipo di attività svolta e in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio, sulla base del D.P.C.M. 5.12.1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" e del D.P.C.M. 1.3.1991 " Limiti massimi di immissione nelle sei zone acustiche, espressi come livello equivalente in dB(A)"
I requisiti acustici passivi degli edifici vengono caratterizzati dai seguenti indici di valutazione:
1. indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti (Rw)
2. indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata (D2m,nT,w)
3. indici del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato (Ln,w)
Gli indici di valutazione Rw, D2m,nT,w, Ln,w si calcolano secondo le norme UNI EN ISO 140-1/3/4/6/7/8.

## Isolamento acustico [Tamponamenti in laterizio]

Attitudine a fornire un'adeguata resistenza al passaggio dei rumori, sia di tipo aereo che di tipo impattivo, per assicurare un adeguato benessere uditivo all'interno dell'edificio.

Prestazioni
Il livello di isolamento acustico richiesto varia in funzione della tipologia dell'edificio, del tipo di attività svolta e in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio.

I requisiti acustici passivi degli edifici vengono caratterizzati dai seguenti indici di valutazione:

1. indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti (Rw)
2. indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata (D2m,nT,w)
3. indici del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato (Ln,w)

Gli indici di valutazione Rw, D2m,nT,w, Ln,w si calcolano secondo le norme UNI.

## Isolamento acustico [Finestre in ferro]

Capacità di garantire adeguata resistenza alle emissioni di rumore, dall'esterno all'interno e viceversa, assicurando il benessere acustico.

Prestazioni
L'isolamento acustico garantito da una finestra in ferro è funzione del livello di rumorosità presente all'esterno del locale esaminato (zonizzazione) ed è altresì funzione del livello di benessere che richiediamo al locale stesso.

## Isolamento acustico [Portoni in leghe leggere di alluminio]

Capacità di garantire adeguata resistenza alle emissioni di rumore, dall'esterno all'interno e viceversa, assicurando il benessere acustico.

Prestazioni
L'isolamento acustico garantito da un portone in lega leggera di alluminio è funzione del livello di rumorosità presente all'esterno del locale esaminato (zonizzazione) ed è altresì funzione del livello di benessere che richiediamo al locale stesso.

# PROTEZIONE CONTRO IL RUMORE (segue)

## Isolamento acustico [Pareti in muratura]

Attitudine a fornire un'adeguata resistenza al passaggio dei rumori, sia di tipo aereo che di tipo impattivo, per assicurare un adeguato benessere uditivo all'interno dell'edificio.

Prestazioni
Il livello di isolamento acustico richiesto varia in funzione della tipologia dell'edificio, del tipo di attività svolta e in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio.
I requisiti acustici passivi degli edifici vengono caratterizzati dai seguenti indici di valutazione:
1. indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti (Rw)
2. indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata (D2m,nT,w)
3. indici del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato (Ln,w)
Gli indici di valutazione Rw, D2m,nT,w, Ln,w si calcolano secondo le norme UNI.

## Isolamento acustico [Intonaco ordinario]

Capacità di garantire adeguata resistenza alle emissioni di rumore, dall'esterno all'interno e viceversa, assicurando il benessere acustico.

Prestazioni
Il livello di isolamento acustico richiesto varia in funzione della tipologia dell'edificio, del tipo di attività svolta e in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio.
I requisiti acustici passivi degli edifici vengono caratterizzati dai seguenti indici di valutazione:
1. indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti (Rw)
2. indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata (D2m,nT,w)
3. indici del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato (Ln,w)
Gli indici di valutazione Rw, D2m,nT,w, Ln,w si calcolano secondo le norme UNI EN ISO 10140.

## Isolamento acustico [Porte]

Capacità di garantire adeguata resistenza alle emissioni di rumore, dall'esterno all'interno e viceversa, assicurando il benessere acustico.

Prestazioni
L'isolamento acustico di un ambiente é funzione del livello di benessere che richiediamo al suo interno.

# REGOLARITÀ DELLE FINITURE

## Controllo della scabrosità [Impermeabilizzazione con manti bituminosi]

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

Prestazioni
I manti bituminosi devono presentare superfici quanto più possibile regolari, prive di difetti geometrici o scabrosità evidenti, in modo da non comprometterne la funzionalità o, anche più semplicemente, la finitura estetica. Analoghe prestazioni devono essere fornite dal supporto ove il manto viene posato al fine di non avere deteriorazioni indotte.

## Regolarità estetica [Intonaco ordinario]

Capacità di soddisfare le esigenze estetiche di assenza di difetti superficiali.

Prestazioni
La superficie degli intonaci dovrà essere realizzata in maniera tale che sia la giusta finitura per l'ambiente in esame, pertanto queste dovranno essere omogenee (garantire la planarità e la regolarità) e non evidenziare tracce di riprese successive.

## Controllo della scabrosità [Finestre in ferro]

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

Prestazioni
Le finiture superficiali dovranno essere eseguite a regola d'arte, pertanto dovranno essere prive di difetti quali sconnessioni, rugosità, macchie, bolle, rigature ecc. Le finestre in ferro, così come tutti gli elementi di collegamento e manovra, devono avere la finitura superficiale priva di difetti geometrici (rugosità, fessurazioni, macchie, ecc.) onde evitare il rischio di infiltrazioni d'acqua o tali da costituire un elemento di rischio in caso di contatto degli operatori oltre che essere un negativo fattore estetico.

## Controllo della scabrosità [Portoni in leghe leggere di alluminio]

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

Prestazioni
I portoni in lega leggera di alluminio, così come tutti gli elementi di collegamento e manovra, devono avere la finitura superficiale priva di difetti geometrici (rugosità, fessurazioni, macchie, ecc.) onde evitare il rischio di infiltrazioni d'acqua oltre che essere un negativo fattore estetico.

## Controllo della scabrosità [Marciapiedi pavimentati]

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

Prestazioni
I marciapiedi devono avere la finitura superficiale priva di difetti geometrici (fessurazioni o rotture) o scabrosità tali da compromettere la funzionalità degli stessi e creare pericolo per i pedoni.

## Regolarità geometrica [Strutture verticali in c.a.]

Capacità di soddisfare le esigenze estetiche e funzionali di planarità e assenza di difetti superficiali.

Prestazioni
Le strutture di elevazione non devono presentare macchie, gobbe, crateri, fessure, distacchi, scostamenti locali dal piano teorico.

# REGOLARITÀ DELLE FINITURE (segue)

## Regolarità geometrica [Strutture verticali in c.a.] (... segue)

## Regolarità geometrica [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

Capacità di soddisfare le esigenze estetiche e funzionali di planarità e assenza di difetti superficiali.

Prestazioni
Le strutture di elevazione orizzontali o inclinate non devono presentare macchie, gobbe, crateri, fessure, distacchi, scostamenti locali dal piano teorico.

## Controllo della scabrosità [Intonaco ordinario]

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

Prestazioni
Gli intonaci devono soddisfare le esigenze geometriche di assenza di difetti superficiali quali mancanza di materiale in eccesso, rigature, bolle, ecc.

## Regolarità estetica [Tinteggiature]

Capacità di soddisfare le esigenze estetiche di assenza di difetti superficiali.

Prestazioni
La superficie tinteggiata dovrà essere realizzata in maniera tale che sia la giusta finitura per l'ambiente in esame, pertanto questa dovrà essere omogenea e non evidenziare tracce di riprese successive.

## Controllo della scabrosità e regolarità estetica [Pavimenti in materiale ceramico]

Proprietà di avere superfici esteticamente regolari, adeguate all'uso cui sono destinate.

Prestazioni
I pavimenti devono essere privi di irregolarità e ruvidezze non consone al tipo di impiego e devono soddisfare le necessarie condizioni estetiche di planarità e omogeneità di colore e forma.

## Controllo della scabrosità e regolarità estetica [Pavimenti in materiale ceramico]

Proprietà di avere superfici esteticamente regolari, adeguate all'uso cui sono destinate.

Prestazioni
I pavimenti devono essere privi di irregolarità e ruvidezze non consone al tipo di impiego e devono soddisfare le necessarie condizioni estetiche di planarità e omogeneità di colore e forma.

# RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI E BIOLOGICI

## Resistenza agli agenti aggressivi [Canali di gronda e pluviali]

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni
I canali di gronda ed i pluviali non dovranno subire dissoluzioni, disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici, quali anche quelli solitamente presenti nell'ambiente (inquinamento), dato che un loro qualsiasi mutamento potrebbe compromettere la funzionalità dell'intero sistema di smaltimento con conseguenze sull'intero manufatto.

## Resistenza agli attacchi biologici [Canali di gronda e pluviali]

Capacità degli elementi di non subire, a seguito della crescita e presenza di agenti biologici (organismi viventi), modifiche prestazionali.

Prestazioni
Gli elementi costituenti i canali di gronda, i pluviali e gli elementi di raccordo e sostegno non dovranno consentire la crescita di funghi, muffe, insetti, ecc.

## Resistenza agli agenti aggressivi [Struttura in latero-cemento]

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

Prestazioni
Le strutture di copertura devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche senza subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto sotto l'azione di agenti aggressivi presenti in ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). In particolar modo le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi aggressivi dovuti a solfati devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio.

## Resistenza agli attacchi biologici [Struttura in latero-cemento]

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

Prestazioni
Gli elementi che costituiscono le strutture di copertura in presenza di organismi viventi quali alghe, muschi, batteri, insetti non devono perdere le prestazioni e le caratteristiche iniziali. In particolare deve essere evitata la crescita di piante infestanti le cui radici sono in grado di insinuarsi in profondità danneggiando i giunti e aprendo vie di accesso ad altri agenti di degrado.

## Stabilità chimico-reattiva [Struttura in latero-cemento]

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni
Le strutture di copertura devono essere realizzate con materiali che conservino inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. A tal fine occorre tener conto degli eventuali fenomeni chimico-fisici che possono svilupparsi tra i diversi materiali a contatto.

# RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI E BIOLOGICI (segue)

## Resistenza agli agenti aggressivi [Intonaco ordinario]

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni
Gli elementi che costituiscono gli intonaci in presenza di agenti chimici non dovranno deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali.

## Resistenza agli agenti aggressivi [Tamponamenti in laterizio]

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

Prestazioni
Gli elementi che costituiscono i tamponamenti in laterizio devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche senza subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto sotto l'azione di agenti aggressivi presenti in ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.).

## Resistenza agli attacchi biologici [Tamponamenti in laterizio]

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

Prestazioni
Gli elementi che costituiscono i tamponamenti in laterizio, in presenza di organismi viventi quali alghe, muschi, batteri,insetti non devono perdere le prestazioni e le caratteristiche iniziali. In particolare deve essere evitata la crescita di piante infestanti le cui radici sono in grado di insinuarsi in profondità danneggiando i giunti e aprendo vie di accesso ad altri agenti di degrado.

## Resistenza agli attacchi biologici [Finestre in ferro]

Capacità degli elementi di non subire, a seguito della crescita e presenza di agenti biologici (organismi viventi), modifiche prestazionali.

Prestazioni
Le finestre in ferro dovranno essere realizzate con materiali tali da non determinare la formazione di microrganismi (muffe e funghi), nè da consentire la presenza di altre forme di organismi viventi animali.

## Resistenza agli agenti aggressivi [Finestre in ferro]

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni
In caso di aggressione da parte di agenti chimici presenti nell'ambiente, le finestre in ferro esterne devono avere la capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche geometriche, la propria coloritura, la tenuta all'acqua e al vento.

## Resistenza agli attacchi biologici [Portoni in leghe leggere di alluminio]

Capacità degli elementi di non subire, a seguito della crescita e presenza di agenti biologici (organismi viventi), modifiche prestazionali.

Resistenza agli attacchi biologici [Portoni in leghe leggere di alluminio] (... segue)

Prestazioni
I portoni in lega leggera di alluminio dovranno essere realizzate con materiali tali da non determinare la formazione di microrganismi (muffe e funghi), nè da consentire la presenza di altre forme di organismi viventi animali.

Resistenza agli agenti aggressivi [Portoni in leghe leggere di alluminio]

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni
In caso di aggressione da parte di agenti chimici presenti nell'ambiente, i portoni in lega leggera di alluminio devono avere la capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche geometriche, la propria coloritura, la tenuta all'acqua e al vento.

Stabilità chimico-reattiva [Fondazioni a platea]

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni
Le strutture di fondazione devono essere realizzate con materiali che conservino inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. A tal fine occorre tener conto degli eventuali fenomeni chimico-fisici che possono svilupparsi tra i diversi materiali a contatto.

Resistenza agli agenti aggressivi [Fondazioni a platea]

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

Prestazioni
Le strutture di fondazione devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche senza subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto sotto l'azione di agenti aggressivi presenti in ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). In particolar modo le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi aggressivi dovuti a solfati devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio.

Resistenza agli attacchi biologici [Fondazioni a platea]

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

Prestazioni
Le strutture di fondazione, in presenza di organismi viventi quali alghe, muschi, batteri, insetti non devono perdere le prestazioni e le caratteristiche iniziali. In particolare deve essere evitata la crescita di piante infestanti le cui radici sono in grado di insinuarsi in profondità danneggiando i giunti e aprendo vie di accesso ad altri agenti di degrado.

Resistenza agli agenti aggressivi [Strutture verticali in c.a.]

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

Prestazioni
Le strutture di elevazione devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche senza subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto sotto l'azione di agenti aggressivi presenti in ambiente (anidride carbonica,

Resistenza agli agenti aggressivi [Strutture verticali in c.a.] (... segue)

solfati, ecc.). In particolar modo le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi aggressivi dovuti a solfati devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio.

Resistenza agli attacchi biologici [Strutture verticali in c.a.]

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

Prestazioni
Gli elementi che costituiscono le strutture di elevazione in presenza di organismi viventi quali alghe, muschi, batteri, insetti non devono perdere le prestazioni e le caratteristiche iniziali. In particolare deve essere evitata la crescita di piante infestanti le cui radici sono in grado di insinuarsi in profondità danneggiando i giunti e aprendo vie di accesso ad altri agenti di degrado.

Stabilità chimico-reattiva [Strutture verticali in c.a.]

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni
Le strutture di elevazione devono essere realizzate con materiali che conservino inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. A tal fine occorre tener conto degli eventuali fenomeni chimico-fisici che possono svilupparsi tra i diversi materiali a contatto.

Resistenza agli agenti aggressivi [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

Prestazioni
Le strutture di elevazione orizzontali o inclinate devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche senza subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto sotto l'azione di agenti aggressivi presenti in ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). In particolar modo le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi aggressivi dovuti a solfati devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio.

Resistenza agli attacchi biologici [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

Prestazioni
Gli elementi che costituiscono le strutture di elevazione orizzontali o inclinate in presenza di organismi viventi quali alghe, muschi, batteri, insetti non devono perdere le prestazioni e le caratteristiche iniziali. In particolare deve essere evitata la crescita di piante infestanti le cui radici sono in grado di insinuarsi in profondità danneggiando i giunti e aprendo vie di accesso ad altri agenti di degrado.

Stabilità chimico-reattiva [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni
Le strutture di elevazione orizzontali o inclinate devono essere realizzate con materiali che conservino inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. A tal fine occorre tener conto degli eventuali fenomeni

# RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI E BIOLOGICI (segue)

Stabilità chimico-reattiva [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.] (... segue)

chimico-fisici che possono svilupparsi tra i diversi materiali a contatto.

Resistenza agli agenti aggressivi [Tinteggiature]

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni
Gli elementi che costituiscono le pitture, in presenza di agenti chimici, non dovranno deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali.

Resistenza agli attacchi biologici [Pavimenti in materiale ceramico]

Capacità degli elementi di non subire, a seguito della crescita e presenza di agenti biologici (organismi viventi), modifiche prestazionali.

Prestazioni
Gli elementi che costituiscono i pavimenti, in presenza di organismi viventi (animali, vegetali, ecc. ), non dovranno deteriorarsi, nè permettere lo sviluppo di microrganismi in genere o comunque perdere le prestazioni iniziali.

Resistenza agli agenti aggressivi [Pavimenti in materiale ceramico]

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni
Gli elementi che costituiscono i pavimenti in presenza di agenti chimici non dovranno deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali.

Resistenza agli attacchi biologici [Pavimenti in materiale ceramico]

Capacità degli elementi di non subire, a seguito della crescita e presenza di agenti biologici (organismi viventi), modifiche prestazionali.

Prestazioni
Gli elementi che costituiscono i pavimenti, in presenza di organismi viventi (animali, vegetali, ecc. ), non dovranno deteriorarsi, nè permettere lo sviluppo di microrganismi in genere o comunque perdere le prestazioni iniziali.

Resistenza agli agenti aggressivi [Pavimenti in materiale ceramico]

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni
Gli elementi che costituiscono i pavimenti in presenza di agenti chimici non dovranno deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali.

# RESISTENZA MECCANICA

## Resistenza meccanica [Canali di gronda e pluviali]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Prestazioni
I canali di gronda ed i pluviali, così come gli elementi di collegamento e fissaggio, devono essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche (urti, vento, ecc) in modo da garantire la propria funzionalità.

## Resistenza al gelo [Canali di gronda e pluviali]

Capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire degradi o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

Prestazioni
I canali di gronda ed i pluviali, così come tutti gli elementi di collegamento e sostegno, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire disgregazioni o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

## Resistenza meccanica [Struttura in latero-cemento]

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonchè ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

Prestazioni
Le strutture di copertura devono assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali, nel rispetto di tutta la specifica normativa vigente in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati.

## Resistenza meccanica [Impermeabilizzazione con manti bituminosi]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Prestazioni
I manti bituminosi devono assicurare una resistenza meccanica, nei confronti di carichi applicati, in modo da contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi, anche in considerazione del fatto che una rottura di tale strato metterebbe in crisi l'intero sistema copertura.

## Resistenza meccanica [Intonaco ordinario]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Prestazioni
L'azione di sollecitazioni meccaniche dovute a impatti, dilatazioni termiche, assestamenti e/o deformazioni di strutture portanti e/o peso proprio, dovranno essere sopportate (entro limiti accettabili) dall'intonaco in modo da non intaccare la propria funzionalità nel tempo e la sicurezza degli utenti.

# RESISTENZA MECCANICA (segue)

## Resistenza agli urti [Intonaco ordinario]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, le sollecitazioni dovuti ad urti ed impatti, evitando il prodursi di deformazioni e/o rotture.

Prestazioni
Gli intonaci sottoposti alle azioni degli urti non dovranno mostrare segni di deterioramento nè deformazioni permanenti o fessurazioni anche localizzate.

## Resistenza meccanica [Tamponamenti in laterizio]

Capacità di resistere alle possibili sollecitazioni, contrastando efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi.

Prestazioni
I tamponamenti in laterizio devono contrastare efficacemente il manifestarsi di rotture o deformazioni gravi sotto l'effetto di carichi statici, dinamici o accidentali, nel rispetto della normativa vigente per il tipo di materiale utilizzato, in modo da garantire stabilità, resistenza e funzionalità nel tempo.

## Resistenza agli urti [Tamponamenti in laterizio]

Attitudine delle pareti perimetrali a contrastare le sollecitazioni derivanti da urti che possono prodursi nel corso dell'uso.

Prestazioni
I tamponamenti in laterizio esterni, sottoposti alle azioni degli urti, devono conservare nel tempo funzionalità e stabilità senza mostrare segni di danneggiamento nè deformazioni permanenti o fessurazioni anche localizzate.

## Resistenza meccanica [Finestre in ferro]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Prestazioni
Le finestre in ferro dovranno essere in grado di resistere alle sollecitazioni (urti, vento, ecc.) in maniera tale da non compromettere la propria integrità, evitando pertanto il distacco di parti delle stesse e garantire la stabilità dell'insieme senza determinare sconnessioni tali da comprometterne anche la funzionalità.

## Resistenza meccanica [Portoni in leghe leggere di alluminio]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Prestazioni
I portoni in lega leggera di alluminio dovranno essere in grado di resistere alle sollecitazioni (urti, vento, ecc.) in maniera tale da non compromettere la propria integrità, evitando pertanto il distacco di parti degli stessi e garantendo la stabilità dell'insieme senza determinare sconnessioni tali da comprometterne anche la funzionalità.

## Resistenza meccanica [Marciapiedi pavimentati]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Resistenza meccanica [Marciapiedi pavimentati] (... segue)

Prestazioni
I marciapiedi devono assicurare una resistenza meccanica, nei confronti di carichi applicati, tale da contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi e garantire l'utilizzo da parte dei pedoni.

Resistenza meccanica [Fondazioni a platea]

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonchè ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

Prestazioni
Le strutture di fondazione devono assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali, nel rispetto di tutta la specifica normativa vigente in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati.

Resistenza meccanica [Strutture verticali in c.a.]

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonchè ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

Prestazioni
Le strutture di elevazione devono assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali, nel rispetto di tutta la specifica normativa vigente in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati.

Resistenza meccanica [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonchè ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

Prestazioni
Le strutture di elevazione orizzontali o inclinate devono assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali, nel rispetto di tutta la specifica normativa vigente in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati.

Resistenza meccanica [Pareti in muratura]

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonchè ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o fessurazioni inammissibili.

Prestazioni
Le pareti in muratura devono contrastare efficacemente il manifestarsi di rotture o deformazioni gravi sotto l'effetto di carichi statici, dinamici o accidentali, nel rispetto della normativa vigente per il tipo di materiale utilizzato, in modo da garantire stabilità, resistenza e funzionalità nel tempo.

Resistenza meccanica [Intonaco ordinario]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Prestazioni
L'azione di sollecitazioni meccaniche dovute a dilatazioni termiche, assestamenti e/o deformazioni di strutture portanti e/o peso proprio, dovranno essere sopportate (entro limiti accettabili) dall'intonaco in modo da non

# RESISTENZA MECCANICA (segue)

## Resistenza meccanica [Intonaco ordinario] (... segue)

intaccare la propria funzionalità nel tempo e la sicurezza degli utenti.

## Resistenza agli urti [Intonaco ordinario]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, le sollecitazioni dovuti ad urti ed impatti, evitando il prodursi di deformazioni e/o rotture.

Prestazioni
Gli intonaci sottoposti alle azioni degli urti non dovranno mostrare segni di deterioramento nè deformazioni permanenti o fessurazioni anche localizzate.

## Resistenza meccanica [Pavimenti in materiale ceramico]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Prestazioni
L'azione di sollecitazioni meccaniche dovute a sovraccarichi, fenomeni di fatica, impatti, dilatazioni termiche, assestamenti, deformazioni di strutture portanti, ecc. dovranno essere sopportate dal pavimento, senza arrecare disagio per i fruitori e garantire sempre la funzionalità.

## Resistenza meccanica [Pavimenti in materiale ceramico]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Prestazioni
L'azione di sollecitazioni meccaniche dovute a sovraccarichi, fenomeni di fatica, impatti, dilatazioni termiche, assestamenti, deformazioni di strutture portanti, ecc. dovranno essere sopportate dal pavimento, senza arrecare disagio per i fruitori e garantire sempre la funzionalità.

## Resistenza meccanica [Conduttori di terra e di protezione]

La resistenza meccanica dell'impianto è determinata dalle dimensioni dei vari componenti, le quali sono dettate dalle Normative e tuttavia calcolate in fase di progettazione. E' determinante per la resistenza meccanica dell'impianto, oltre alle dimensione, anche la posa, la quale deve essere tale da evitare eventuali deformazioni o sforzi (trazione o torsione).
.

Prestazioni
I conduttori per la messa a terra devono essere realizzati con materiale idoneo ed appropriato alla natura e alla condizione del terreno.

## Resistenza meccanica [Tubazioni e canalizzazioni]

Tutte le canalizzazioni devono essere idonee all'ambiente e tali da poter resistere a sollecitazioni meccaniche ed a urti; ad evitare rotture o deformazioni, in particolari ambiente, si utilizzano tubazioni in ferro.

Prestazioni
Gli elementi costituenti gli impianti elettrici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

# RESISTENZA MECCANICA (segue)

Resistenza meccanica [Tubazioni e canalizzazioni] (... segue)

### Resistenza all'irraggiamento [Canali di gronda e pluviali]

Capacità degli elementi, a seguito di esposizione ad energia raggiante, a non subire modifiche strutturali o chimiche-fisiche.

Prestazioni
I canali di gronda ed i pluviali, così come tutti gli elementi di collegamento e sostegno, non dovranno subire mutamenti di aspetto (geometria, finiture, ecc.) e delle proprie caratteristiche chimico-fisiche a seguito dell'esposizione all'energia raggiante.

### Anigroscopicità [Struttura in latero-cemento]

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

Prestazioni
Gli elementi costruttivi delle strutture di copertura in latero cemento devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimiche, fisiche, strutturali e funzionali nel caso in cui vengano a contatto con acqua piovana, di falda o marina.

### Resistenza al gelo [Struttura in latero-cemento]

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

Prestazioni
Le strutture di copertura in latero cemento, se sottoposte a cicli di gelo e disgelo, devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche strutturali.

### Resistenza al gelo [Tamponamenti in laterizio]

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

Prestazioni
I tamponamenti in laterizio, se sottoposti a cicli di gelo e disgelo, devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche strutturali e funzionali.

### Anigroscopicità [Tamponamenti in laterizio]

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

Prestazioni
I tamponamenti in laterizio devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimiche, fisiche, strutturali e funzionali nel caso in cui vengano a contatto con acqua piovana, di falda o marina.

### Resistenza al gelo [Finestre in ferro]

Capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire degradi o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

# RESISTENZA NEI CONFRONTI DELL'AMBIENTE ESTERNO (segue)

## Resistenza al gelo [Finestre in ferro] (... segue)

Prestazioni
I serramenti esterni in ferro, compresi tutti i loro componenti, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire disgregazione o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

## Resistenza all'irraggiamento [Finestre in ferro]

Capacità degli elementi, a seguito di esposizione ad energia raggiante, a non subire modifiche strutturali o chimiche-fisiche.

Prestazioni
Le finestre in ferro non devono subire mutamenti di aspetto (geometria, finiture, coloriture, ecc.) e delle proprie caratteristiche chimico-fisiche a seguito dell'esposizione all'energia raggiante.

## Resistenza al gelo [Portoni in leghe leggere di alluminio]

Capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire degradi o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

Prestazioni
I serramenti esterni in leghe leggere di alluminio, compresi tutti i loro componenti, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire disgregazione o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

## Resistenza all'irraggiamento [Portoni in leghe leggere di alluminio]

Capacità degli elementi, a seguito di esposizione ad energia raggiante, a non subire modifiche strutturali o chimiche-fisiche.

Prestazioni
I portoni in lega leggera di alluminio non devono subire mutamenti di aspetto (geometria, finiture, coloriture, ecc.) e delle proprie caratteristiche chimico-fisiche a seguito dell'esposizione all'energia raggiante.

## Tenuta all'acqua [Portoni in leghe leggere di alluminio]

Capacità di un elemento di impedire l'infiltrazione di acqua al proprio interno.

Prestazioni
Un portone in lega leggera deve essere in grado di impedire l'ingresso dell'acqua, curando in modo particolare sia le unioni strutturali che la posa delle guarnizioni e ferramenta.

## Resistenza al gelo [Fondazioni a platea]

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

Prestazioni
Le strutture di fondazione in calcestruzzo, se sottoposte a cicli di gelo e disgelo, devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche strutturali.

# RESISTENZA NEI CONFRONTI DELL'AMBIENTE ESTERNO (segue)

## Anigroscopicità [Fondazioni a platea]

Capacità delle strutture di fondazione di non subire mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento di acqua.

Prestazioni
Le strutture di fondazione devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimiche, fisiche, strutturali e funzionali nel caso in cui vengano a contatto con acqua piovana, di falda o marina.

## Anigroscopicità [Strutture verticali in c.a.]

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

Prestazioni
Gli elementi costruttivi delle strutture in elevazione in c.a. devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimiche, fisiche, strutturali e funzionali nel caso in cui vengano a contatto con acqua piovana, di falda o marina.

## Resistenza al gelo [Strutture verticali in c.a.]

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

Prestazioni
Le strutture di elevazione in calcestruzzo, se sottoposte a cicli di gelo e disgelo, devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche strutturali.

## Anigroscopicità [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

Prestazioni
Gli elementi costruttivi delle strutture in elevazione in c.a. orizzontali o inclinate devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimiche, fisiche, strutturali e funzionali nel caso in cui vengano a contatto con acqua piovana, di falda o marina.

## Resistenza al gelo [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

Prestazioni
Le strutture di elevazione in calcestruzzo orizzontali o inclinate, se sottoposte a cicli di gelo e disgelo, devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche strutturali.

## Anigroscopicità [Pavimenti in materiale ceramico]

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

Prestazioni
Il pavimento non deve permettere il passaggio dell'acqua e non devono verificarsi alterazioni nè chimico-fisiche,

# RESISTENZA NEI CONFRONTI DELL'AMBIENTE ESTERNO (segue)

## Anigroscopicità [Pavimenti in materiale ceramico] (... segue)

nè geometriche..

## Resistenza al gelo [Pavimenti in materiale ceramico]

Capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire degradi o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

Prestazioni
Le pavimentazioni dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a fenomeni alterni di gelo e disgelo.

## Anigroscopicità [Pavimenti in materiale ceramico]

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

Prestazioni
Il pavimento non deve permettere il passaggio dell'acqua e non devono verificarsi alterazioni nè chimico-fisiche, nè geometriche..

## Resistenza al gelo [Pavimenti in materiale ceramico]

Capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire degradi o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

Prestazioni
Le pavimentazioni dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a fenomeni alterni di gelo e disgelo.

## Resistenza alla corrosione [Conduttori di terra e di protezione]

I requisiti essenziali che deve avere un impianto di terra sono: la sua resistenza ai fenomeni di corrosione, la sua resistenza meccanica e termica. I dispersori, costituiti da acciaio, devo essere sempre ricoperti o da uno strato di zinco dato a caldo o da uno strato di rame stagnato, tali accorgimenti proteggono gli elementi disperdenti da alterazioni profonde.
Particolare requisito deve avere la giunzione tra il dispersore (picchetto) ed il dispersore (corda di rame); il collegamento tra i due deve essere effettuato con capocorda in rame stagnato, ciò diminuisce notevolmente il potenziale elettrochimico. Per il collegamento delle due parti dell'impianto, possono essere usati anche morsetti in ottone o materiali idonei a ricoprire la giunzione stessa, al fine di evitare l'accesso all'elettrolita.
La resistenza meccanica e termica dell'impianto è determinata dalle dimensioni dei vari componenti le quali sono dettate dalle Normative e tuttavia calcolate in fase di progettazione.

Prestazioni
I materiali utilizzati sono normalmente idonei ad evitare la corrosione degli elementi o dei conduttori di protezione poichè devono essere messi in commercio solo se presentano caratteristiche chimico-fisiche quali quelle previste dalla norma UNI ISO 9227.

## Controllo delle dispersioni [Pozzetti]

Idoneità ad impedire fughe di fluidi.

# RESISTENZA NEI CONFRONTI DELL'AMBIENTE ESTERNO (segue)

| Controllo delle dispersioni [Pozzetti] (... segue) |
| --- |
| Prestazioni<br>I pozzetti devono esseri idonei ad impedire qualsiasi fuga di fluidi. |

Resistenza al fuoco [Struttura in latero-cemento]

Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

Prestazioni
Le strutture di copertura, in caso di incendio, devono assicurare una resistenza al fuoco per un determinato numero di minuti non inferiore a quella determinabile in funzione del carico incendio della struttura. La prestazione richiesta (indice REI, D.M 30.12.1993) per il tempo determinato (da 15 a 180 minuti primi) è data dalla combinazione:
R (stabilità) : attitudine a conservare la resistenza meccanica;
E (tenuta) :attitudine a non produrre e a non consentire il passaggio di vapori, fiamme e gas sul lato non esposto;
I (isolamento) : attitudine a contenere entro un determinato limite (150) la temperatura sul lato non esposto.

Resistenza al fuoco [Intonaco ordinario]

Capacità degli elementi di resistere al fuoco, per un tempo determinato, senza subire deformazioni o variazioni tali da modificare il livello prestazionale.

Prestazioni
La resistenza al fuoco dipende principalmente dallo spessore, dall'altezza e dal materiale. In ogni caso gli intonaci, in caso di incendio, devono assicurare una resistenza al fuoco per un determinato numero di minuti non inferiore a quella determinabile in funzione del carico incendio della struttura. La prestazione richiesta (indice REI) per il tempo determinato (da 15 a 180 minuti primi) è data dalla combinazione:
R (stabilità) : attitudine a conservare la resistenza meccanica;
E (tenuta) :attitudine a non produrre e a non consentire il passaggio di vapori, fiamme e gas sul lato non esposto;
I (isolamento) : attitudine a contenere entro un determinato limite (150) la temperatura sul lato non esposto.

Resistenza al fuoco [Tamponamenti in laterizio]

Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

Prestazioni
La resistenza al fuoco dei tamponamenti in laterizio dipende principalmente dallo spessore e dall'altezza della parete. In ogni caso le pareti perimetrali, in caso di incendio, devono assicurare una resistenza al fuoco per un determinato numero di minuti non inferiore a quella determinabile in funzione del carico incendio della struttura. La prestazione richiesta (indice REI) per il tempo determinato (da 15 a 180 minuti primi) è data dalla combinazione:

- R (stabilità): attitudine a conservare la resistenza meccanica;
- E (tenuta): attitudine a non produrre e a non consentire il passaggio di vapori, fiamme e gas sul lato non esposto;
- I (isolamento): attitudine a contenere entro un determinato limite (150) la temperatura sul lato non esposto.

Inoltre esistono norme specifiche che riguardano la resistenza al fuoco delle pareti perimetrali di aree a rischio, come autorimesse, centrali termiche, depositi di materiali combustibili, nelle quali sono riportate una serie di limitazioni e disposizioni da rispettare.

Resistenza al fuoco [Finestre in ferro]

Capacità degli elementi di resistere al fuoco, per un tempo determinato, senza subire deformazioni o variazioni tali da modificare il livello prestazionale.

Prestazioni
I serramenti esterni verticali, se utilizzati in particolari ambienti, devono avere una resistenza al fuoco (REI), che

Resistenza al fuoco [Finestre in ferro] (... segue)

indica il tempo entro il quale il serramento conserva l'isolamento termico e la tenuta al fuoco e ai fumi. Per gli elementi di chiusura, è prescritta una resistenza al fuoco (REI) dettata da normative antincendio e dalle norme UNI.

Resistenza al fuoco [Portoni in leghe leggere di alluminio]

Capacità degli elementi di resistere al fuoco, per un tempo determinato, senza subire deformazioni o variazioni tali da modificare il livello prestazionale.

Prestazioni
I serramenti esterni verticali, se utilizzati in particolari ambienti, devono avere una resistenza al fuoco (REI), che indica il tempo entro il quale il serramento conserva l'isolamento termico e la tenuta al fuoco e ai fumi. Per gli elementi di chiusura, è prescritta una resistenza al fuoco (REI) dettata da normative antincendio e dalle norme UNI.

Resistenza al fuoco [Strutture verticali in c.a.]

Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

Prestazioni
Le strutture di elevazione, in caso di incendio, devono assicurare una resistenza al fuoco per un determinato numero di minuti non inferiore a quella determinabile in funzione del carico incendio della struttura. La prestazione richiesta (indice REI) per il tempo determinato (da 15 a 180 minuti primi) è data dalla combinazione:

- R (stabilità): attitudine a conservare la resistenza meccanica;
- E (tenuta):attitudine a non produrre e a non consentire il passaggio di vapori, fiamme e gas sul lato non esposto;
- I (isolamento): attitudine a contenere entro un determinato limite (150) la temperatura sul lato non esposto.

Resistenza al fuoco [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

Prestazioni
Le strutture di elevazione orizzontali o inclinate, in caso di incendio, devono assicurare una resistenza al fuoco per un determinato numero di minuti non inferiore a quella determinabile in funzione del carico incendio della struttura. La prestazione richiesta (indice REI) per il tempo determinato (da 15 a 180 minuti primi) è data dalla combinazione:
- R (stabilità): attitudine a conservare la resistenza meccanica;
- E (tenuta):attitudine a non produrre e a non consentire il passaggio di vapori, fiamme e gas sul lato non esposto;
- I (isolamento): attitudine a contenere entro un determinato limite (150) la temperatura sul lato non esposto.

Resistenza al fuoco [Pareti in muratura]

Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

Prestazioni
La resistenza al fuoco delle pareti in muratura dipende principalmente dallo spessore e dall'altezza della parete. In ogni caso le pareti perimetrali, in caso di incendio, devono assicurare una resistenza al fuoco per un determinato numero di minuti non inferiore a quella determinabile in funzione del carico incendio della struttura. La prestazione

Resistenza al fuoco [Pareti in muratura] (... segue)

richiesta (indice REI) per il tempo determinato (da 15 a 180 minuti primi) è data dalla combinazione:
R (stabilità) : attitudine a conservare la resistenza meccanica;
E (tenuta) :attitudine a non produrre e a non consentire il passaggio di vapori, fiamme e gas sul lato non esposto;
I (isolamento) : attitudine a contenere entro un determinato limite (150) la temperatura sul lato non esposto.
Inoltre esistono norme specifiche che riguardano la resistenza al fuoco delle pareti perimetrali di aree a rischio, come autorimesse, centrali termiche, depositi di materiali combustibili, nelle quali sono riportate una serie di limitazioni e disposizioni da rispettare.

Resistenza al fuoco [Intonaco ordinario]

Capacità degli elementi di resistere al fuoco, per un tempo determinato, senza subire deformazioni o variazioni tali da modificare il livello prestazionale.

Prestazioni
La resistenza al fuoco dipende principalmente dallo spessore, dall'altezza e dal materiale. In ogni caso gli intonaci, in caso di incendio, devono assicurare una resistenza al fuoco per un determinato numero di minuti non inferiore a quella determinabile in funzione del carico incendio della struttura. La prestazione richiesta (indice REI) per il tempo determinato (da 15 a 180 minuti primi) è data dalla combinazione:
R (stabilità) : attitudine a conservare la resistenza meccanica;
E (tenuta) :attitudine a non produrre e a non consentire il passaggio di vapori, fiamme e gas sul lato non esposto;
I (isolamento) : attitudine a contenere entro un determinato limite (150) la temperatura sul lato non esposto.

Resistenza al fuoco [Porte]

Capacità degli elementi di resistere al fuoco, per un tempo determinato, senza subire deformazioni o variazioni tali da modificare il livello prestazionale.

Prestazioni
I serramenti devono avere una resistenza al fuoco (REI), che indica il tempo entro il quale il serramento conserva l'isolamento termico e la tenuta al fuoco e ai fumi. Per gli elementi di chiusura, è prescritta una resistenza al fuoco (REI) dettata da normative antincendio e dalle norme UNI.

### Resistenza alle intrusioni [Finestre in ferro]

Attitudine ad impedire, con appositi accorgimenti, l'ingresso ad animali nocivi o persone indesiderate.

Prestazioni
Gli accorgimenti da prendere, e pertanto le prestazioni richieste, devono essere in grado di fronteggiare la possibilità di ingresso da parte di animali o persone indesiderate al fine di evitare manomissioni, danni, ecc.

### Controllo delle dispersioni di elettricità [Finestre in ferro]

Idoneità ad impedire fughe di elettricità.

Prestazioni
Per le finestre costituite da materiale metallico è necessario che queste siano collegate con l'impianto di terra al fine di evitare, in caso di guasto, rischi di folgorazione.

### Resistenza alle intrusioni [Portoni in leghe leggere di alluminio]

Attitudine ad impedire, con appositi accorgimenti, l'ingresso ad animali nocivi o persone indesiderate.

Prestazioni
Gli accorgimenti da prendere, e pertanto le prestazioni richieste, devono essere in grado di fronteggiare la possibilità di ingresso da parte di animali o persone indesiderate al fine di evitare manomissioni, danni, ecc.

### Resistenza alle intrusioni [Porte]

Attitudine ad impedire, con appositi accorgimenti, l'ingresso ad animali nocivi o persone indesiderate.

Prestazioni
Gli accorgimenti da prendere, e pertanto le prestazioni richieste, devono essere in grado di fronteggiare la possibilità di ingresso da parte di animali nocivi o persone indesiderate al fine di evitare manomissioni, danni, ecc.

### Controllo della condensazione interstiziale [Struttura in latero-cemento]

Attitudine ad evitare la formazione di acqua di condensa all'interno degli elementi.

Prestazioni
I materiali costituenti la copertura devono limitare ed impedire la formazione di condensa all'interno per garantire il benessere igrotermico degli utenti. In ogni punto della parete, sia sulla superficie che all'interno di essa, la pressione parziale del vapor d'acqua Pv deve essere inferiore inferiori alla corrispondente pressione di saturazione Ps. La prestazione di una copertura si valuta mediante il procedimento di calcolo specificato nella norma UNI con una prova di laboratorio mediante cicli successivi di condensazione ed evaporazione.

### Controllo della condensazione superficiale [Struttura in latero-cemento]

Attitudine ad evitare la formazione di condensa sulla superficie interna della copertura.

Prestazioni
I materiali costituenti la copertura devono limitare ed impedire la formazione di condensa per garantire il benessere igrotermico degli utenti. A tal fine è necessario che la temperatura superficiale dell'intradosso sia maggiore o uguale alla temperatura di rugiada del locale preso in esame. La prestazione di una copertura si valuta mediante il procedimento di calcolo specificato nella norma UNI oppure con una prova di laboratorio mediante cicli successivi di condensazione ed evaporazione.

### Controllo dell'inerzia termica [Struttura in latero-cemento]

Capacità degli elementi di ridurre il peso delle variazioni della temperatura esterna sull'ambiente interno.

Prestazioni
L'inerzia termica esprime la capacità di un edificio di accumulare calore e di riemetterlo successivamente in corrispondenza di una variazione di temperatura. Ogni elemento contribuisce all'inerzia termica totale dell'edificio, in particolare le prestazioni relative all'inerzia termica di una parete sono valutabili mediante il calcolo dei fattori di smorzamento e sfasamento, mediante prove di laboratorio oppure attraverso metodi codificati dalle norme (camera calda calibrata, misure con termoflussimetri, ecc.).

### Isolamento termico [Struttura in latero-cemento]

Attitudine ad assicurare una opportuna resistenza al passaggio di calore in funzione delle condizioni climatiche.

Prestazioni
Le coperture dovranno limitare i passaggi di energia termica verso l'esterno in inverno e verso l'interno d'estate, per garantire i requisiti di benessere termico. Le prestazioni relative all'isolamento termico di una parete sono valutabili calcolando la resistenza termica (utilizzando i valori riportati nella UNI 10355) oppure facendo prove di laboratorio o in sito (termografia delle diverse zone, misure con termoflussimetri etc.).

### Impermeabilità ai liquidi [Impermeabilizzazione con manti bituminosi]

Attitudine di un elemento a non essere attraversato da liquidi.

Prestazioni
I manti bituminosi devono essere realizzati in maniera tale da impedire qualsiasi infiltrazione d'acqua meteorica al loro interno e negli elementi/locali sottostanti.

# FATTORI TERMICI (segue)

## Controllo dell'inerzia termica [Intonaco ordinario]

Capacità degli elementi di limitare, ritardando l'effetto, le variazioni della temperatura esterna sull'ambiente interno.

Prestazioni
Il fattore di inerzia termica di un ambiente (i) è definito come il rapporto tra la superficie lorda equivalente di tutto l'involucro e la superficie del suo pavimento (dove la superficie lorda equivalente è la somma delle superfici interne ciascuna moltiplicata per il suo coefficiente di massa e resistenza termica); è raccomandato il valore i > 1,5. Gli ambienti sono definibili a inerzia termica: i > 3 forte; 1,5 < i < 3 media; 0,5 < i < 1,5 debole; i <0,5 insufficiente.

## Tenuta all'acqua [Intonaco ordinario]

Capacità di un elemento di impedire l'infiltrazione di acqua al proprio interno.

Prestazioni
L'intonaco dovrà resistere al battente costante di una predeterminata quantità d'acqua sulla superficie del campione di prova, valutando la localizzazione dell'infiltrazione d'acqua per lo stesso intonaco (parete) gravato da incrementi di pressione a intervalli regolari.

## Controllo della condensazione interstiziale [Tamponamenti in laterizio]

Attitudine ad evitare la formazione di acqua di condensa all'interno degli elementi.

Prestazioni
I materiali costituenti i tamponamenti in laterizio devono limitare ed impedire la formazione di condensa all'interno per garantire il benessere igrotermico degli utenti. In ogni punto della parete, sia sulla superficie che all'interno di essa, la pressione parziale del vapor d'acqua Pv deve essere inferiore alla corrispondente pressione di saturazione Ps. La prestazione di una parete si valuta mediante l'uso di un procedimento di calcolo specifico oppure con una prova di laboratorio mediante cicli successivi di condensazione ed evaporazione.

## Controllo della condensazione superficiale [Tamponamenti in laterizio]

Attitudine ad evitare la formazione di condensa sulla superficie interna delle pareti.

Prestazioni
I materiali costituenti i tamponamenti in laterizio devono limitare o impedire la formazione di condensa per garantire il benessere igrotermico degli utenti. A tal fine è necessario che la temperatura superficiale interna delle pareti sia maggiore o uguale alla temperatura di rugiada del locale preso in esame. La prestazione di una parete si valuta mediante l'uso di un procedimento di calcolo specifico oppure con una prova di laboratorio mediante cicli successivi di condensazione ed evaporazione.

## Controllo dell'inerzia termica [Tamponamenti in laterizio]

Capacità degli elementi di ridurre il peso delle variazioni della temperatura esterna sull'ambiente interno.

Prestazioni
L'inerzia termica esprime la capacità di un edificio di accumulare calore e di riemetterlo successivamente in corrispondenza di una variazione di temperatura. Ogni elemento contribuisce all'inerzia termica totale dell'edificio, in particolare le prestazioni relative all'inerzia termica di un tamponamenti in laterizio sono valutabili mediante il calcolo dei fattori di smorzamento e sfasamento, mediante prove di laboratorio oppure attraverso metodi codificati dalle norme (camera calda calibrata, misure con termoflussimetri, ecc.).

# FATTORI TERMICI (segue)

## Isolamento termico [Tamponamenti in laterizio]

Attitudine ad assicurare una opportuna resistenza al passaggio di calore in funzione delle condizioni climatiche.

Prestazioni
I tamponamenti in laterizio dovranno limitare i passaggi di energia termica verso l'esterno in inverno e verso l'interno d'estate, per garantire i requisiti di benessere termico. Le prestazioni relative all'isolamento termico di una parete sono valutabili calcolando la resistenza termica oppure facendo prove di laboratorio o in sito (termografia delle diverse zone, misure con termoflussimetri etc.).

## Controllo della condensazione superficiale [Finestre in ferro]

Capacità di non consentire, sulla superficie interna degli elementi, la creazione di condensa.

Prestazioni
Le finestre in ferro devono essere conformate in modo da evitare fenomeni di condensa superficiale sia per ciò che concerne le fasi di realizzazione degli stessi che per la realizzazione di eventuali vetri camera. La possibilità di avere condensa varia con la tipologia di infisso considerato.

## Isolamento termico [Finestre in ferro]

Capacità di garantire adeguata resistenza al passaggio di caldo e freddo, dall'esterno all'interno e viceversa, assicurando il benessere termico.

Prestazioni
Per una finestra in ferro le prestazioni relative all'isolamento termico vanno valutate in funzione dei valori della trasmittanza termica unitaria .

## Permeabilità all'aria [Finestre in ferro]

Attitudine ad essere attraversato da fluidi gassosi con la finalità di consentire una corretta ventilazione dei locali interessati.

Prestazioni
Le finestre in ferro devono essere realizzate con l'uso di tenute, guarnizioni, ecc. al fine di consentire una corretta ventilazione dei locali interessati.

## Tenuta all'acqua [Finestre in ferro]

Capacità di un elemento di impedire l'infiltrazione di acqua al proprio interno.

Prestazioni
Un serramento esterno deve essere in grado di impedire l'ingresso dell'acqua, curando in modo particolare sia le unioni strutturali che la posa delle guarnizioni e ferramenta.

## Ventilazione [Finestre in ferro]

Capacità di un elemento di garantire, naturalmente o meccanicamente, la possibilità di avere i necessari ricambi d'aria.

Prestazioni
Una finestra in ferro deve consentire la possibilità di avere un ricambio d'aria per via naturale o meccanica. Le prestazioni del serramento sono altresì legate alle funzioni specifiche richieste allo stesso (abitazione, locale

Ventilazione [Finestre in ferro] (... segue)

tecnico, ecc.). Per ciò che concerne i locali adibiti ad abitazione occorre che le superfici finestrate apribili siano superiori ad 1/8 della superficie pavimentata.

Controllo del fattore solare [Finestre in ferro]

Capacità di garantire la penetrazione di energia termica raggiante attraverso le superfici.

Prestazioni
Le finestre in ferro dovranno consentire un adeguato ingresso di energia termica raggiante attraverso le loro superfici, trasparenti o opache, in funzione delle condizioni climatiche, pertanto nel caso di eccessivo ingresso di energia termica raggiante occorrerà disporre di dispositivi di oscuramento al fine di limitarne l'ingresso ed evitare il surriscaldamento dei locali interessati.

Isolamento termico [Portoni in leghe leggere di alluminio]

Capacità di garantire adeguata resistenza al passaggio di caldo e freddo, dall'esterno all'interno e viceversa, assicurando il benessere termico.

Prestazioni
Per un portone in lega leggera di alluminio le prestazioni relative all'isolamento termico vanno valutate in funzione dei valori della trasmittanza termica unitaria .

Isolamento termico [Pareti in muratura]

Attitudine ad assicurare una opportuna resistenza al passaggio di calore in funzione delle condizioni climatiche.

Prestazioni
Le pareti in muratura dovranno limitare i passaggi di energia termica verso l'esterno in inverno e verso l'interno d'estate, per garantire i requisiti di benessere termico. Le prestazioni relative all'isolamento termico di una parete sono valutabili calcolando la resistenza termica oppure facendo prove di laboratorio o in sito (termografia delle diverse zone, misure con termoflussimetri etc.).

Controllo della condensazione interstiziale [Pareti in muratura]

Attitudine ad evitare la formazione di acqua di condensa all'interno degli elementi.

Prestazioni
I materiali costituenti le pareti in muratura devono limitare ed impedire la formazione di condensa all'interno per garantire il benessere igrotermico degli utenti. In ogni punto della parete, sia sulla superficie che all'interno di essa, la pressione parziale del vapor d'acqua Pv deve essere inferiore inferiori alla corrispondente pressione di saturazione Ps. La prestazione di una parete si valuta mediante l'uso di un procedimento di calcolo specifico oppure con una prova di laboratorio mediante cicli successivi di condensazione ed evaporazione.

Controllo della condensazione superficiale [Pareti in muratura]

Attitudine ad evitare la formazione di condensa sulla superficie interna delle pareti.

Prestazioni
I materiali costituenti le pareti in muratura devono limitare ed impedire la formazione di condensa per garantire il benessere igrotermico degli utenti. A tal fine è necessario che la temperatura superficiale interna delle pareti sia maggiore o uguale alla temperatura di rugiada del locale preso in esame. La prestazione di una parete si valuta mediante l'uso di un procedimento di calcolo specifico oppure con una prova di laboratorio mediante cicli

# FATTORI TERMICI (segue)

## Controllo della condensazione superficiale [Pareti in muratura] (... segue)

successivi di condensazione ed evaporazione.

## Controllo dell'inerzia termica [Pareti in muratura]

Capacità degli elementi di ridurre il peso delle variazioni della temperatura esterna sull'ambiente interno.

Prestazioni
L'inerzia termica esprime la capacità di un edificio di accumulare calore e di riemetterlo successivamente in corrispondenza di una variazione di temperatura. Ogni elemento contribuisce all'inerzia termica totale dell'edificio, in particolare le prestazioni relative all'inerzia termica di una parete in muratura sono valutabili mediante il calcolo dei fattori di smorzamento e sfasamento, mediante prove di laboratorio oppure attraverso metodi codificati dalle norme (camera calda calibrata, misure con termoflussimetri, ecc.).

## Controllo dell'inerzia termica [Intonaco ordinario]

Capacità degli elementi di limitare, ritardando l'effetto, le variazioni della temperatura esterna sull'ambiente interno.

Prestazioni
Il fattore di inerzia termica di un ambiente ( i ) è definito come il rapporto tra la superficie lorda equivalente di tutto l'involucro e la superficie del suo pavimento (dove la superficie lorda equivalente è la somma delle superfici interne ciascuna moltiplicata per il suo coefficiente di massa e resistenza termica); è raccomandato il valore $i > 1,5$. Gli ambienti sono definibili a inerzia termica: $i > 3$ forte; $1,5 < i < 3$ media; $0,5 < i < 1,5$ debole; $i < 0,5$ insufficiente.

## Isolamento termico [Intonaco ordinario]

Capacità di garantire adeguata resistenza al passaggio di caldo e freddo, dall'esterno all'interno e viceversa, assicurando il benessere termico.

Prestazioni
Gli intonaci dovranno marginare i passaggi di energia termica che fluiscono verso l'esterno in inverno e verso l'interno d'estate, per garantire i requisiti di benessere termico.

## Tenuta all'acqua [Intonaco ordinario]

Capacità di un elemento di impedire l'infiltrazione di acqua al proprio interno.

Prestazioni
L'intonaco dovrà resistere al battente costante di una predeterminata quantità d'acqua sulla superficie del campione di prova, valutando la localizzazione dell'infiltrazione d'acqua per lo stesso intonaco (parete) gravato da incrementi di pressione a intervalli regolari.

| Montabilità/Smontabilità [Apparecchi a parete] |
| --- |
| Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono consentire il montaggio di altri elementi in caso di necessità.<br><br><u>Prestazioni</u><br>Gli elementi costituenti l'impianto devono essere facilmente smontabili. |

Controllo delle dispersioni elettriche [Apparecchi a parete]

Per evitare il pericolo di folgorazione da contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

Prestazioni
Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

## Efficienza luminosa [Apparecchi a parete]

I componenti che sviluppano il flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dal costruttore delle lampade.

Prestazioni
Deve essere assicurata la qualità delle prestazioni rispetto a quanto certificato dalla Ditta costruttrice dei diversi componenti.

## Controllo del flusso luminoso [Apparecchi a parete]

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso affinchè i fasci luminosi non abbaglino le persone.

Prestazioni
Deve essere assicurata la qualità delle prestazioni rispetto a quanto certificato dalla Ditta costruttrice dei diversi componenti.

# INDICE ORDINATO PER CLASSI DI REQUISITO

DURABILITÀ ..... Pag. 1
FRUIBILITÀ ..... Pag. 2
FUNZIONALITÀ ..... Pag. 3
IGIENE DELL'AMBIENTE ..... Pag. 5
MANUTENZIONE ..... Pag. 6
PROTEZIONE CONTRO IL RUMORE ..... Pag. 10
REGOLARITÀ DELLE FINITURE ..... Pag. 12
RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI E BIOLOGICI ..... Pag. 14
RESISTENZA MECCANICA ..... Pag. 19
RESISTENZA NEI CONFRONTI DELL'AMBIENTE ESTERNO ..... Pag. 24
SICUREZZA IN CASO DI INCENDIO ..... Pag. 29
SICUREZZA NELL'IMPIEGO ..... Pag. 32
FATTORI TERMICI ..... Pag. 33
FACILITÀ DI INTERVENTO ..... Pag. 38
FUNZIONALITÀ D'USO ..... Pag. 39
VISIVI ..... Pag. 40

**ING. ALBERTO GAIDANO**
Corso Vittorio n.5A
10020 Andezeno (TO)

# PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

## SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

*PIANO DI MANUTENZIONE (art. 38 D.P.R. 207/2010)*

| OGGETTO: |
| --- |
| INTERVENTO DI ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL CIMITERO COMUNALE, CON MODIFICA AI PERCORSI PEDONALI ESISTENTI E REALIZZAZIONE NUOVO BAGNO |

| COMMITTENTE: |
| --- |
| COMUNE DI ARIGNANO |

IL TECNICO

# CANALI DI GRONDA E PLUVIALI

## Controllo delle superfici

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: 1 mese*

Controllo delle superfici dei canali di gronda e dei pluviali per la verifica del rispetto delle caratteristiche chimico-fisiche originarie e di eventuali depositi al fine di non compromettere la funzionalità del sistema raccolta-smaltimento.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Sostituibilità
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza agli attacchi biologici
- Resistenza al gelo
- Resistenza all'irraggiamento
- Pulibilità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche cromatiche
- Deformazioni
- Depositi
- Errori di montaggio
- Fessurazioni
- Accumuli d'acqua
- Crescita di vegetazione

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
LATTONIERE
SPECIALIZZATI VARI

## Controllo dei collegamenti

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: 6 mesi*

Controllo dei collegamenti tra canali di gronda e pluviali e di questi con la struttura di sostegno: controllo dei bocchettoni, delle staffe, delle volute, ecc.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Sostituibilità
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza agli attacchi biologici
- Resistenza al gelo
- Resistenza all'irraggiamento

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deformazioni
- Errori di montaggio
- Fessurazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

LATTONIERE

## Controllo delle pendenze

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: 6 mesi*

Controllo della presenza o meno di ristagni d'acqua con conseguente verifica del mantenimento delle pendenze originarie.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deformazioni

# CANALI DI GRONDA E PLUVIALI (segue)

| Controllo delle pendenze (... segue) | |
|---|---|
| - Sostituibilità | - Fessurazioni |
| - Pulibilità | - Accumuli d'acqua |

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

# STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO

## Controllo dell'aspetto della superficie

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare il grado di usura della superficie e l'eventuale presenza di macchie, depositi superficiali, efflorescenze, bolle d'aria, insediamenti di microrganismi, croste, variazioni cromatiche.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza agli attacchi biologici
- Stabilità chimico-reattiva

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Ramificazioni superficiali
- Chiazze di umidità
- Efflorescenze
- Erosione
- Macchie
- Muffe biologiche
- Sfogliamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo dello stato del calcestruzzo

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare eventuali processi di degrado del calcestruzzo come distacchi, fenomeni di disgregazione, cavillature, esposizione delle armature, fessurazioni, macchie di ruggine, chiazze di umidità, rigonfiamenti.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al gelo
- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Mancanza di copriferro
- Disgregazioni
- Fessurazioni
- Mancanza
- Variazione di volume
- Deformazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SPECIALIZZATI VARI

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: quando necessita*

Controllare l'eventuale formazione di lesioni sul calcestruzzo e misurare la freccia delle strutture orizzontali ogni volta che si manifesti un evento non prevedibile (incendio, sisma, urto, cedimento fondazionale..)

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni
- Deformazioni

# STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO (segue)

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile (... segue)

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Monitoraggio delle lesioni

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: quando necessita*

Monitorare il quadro fessurativo per individuare eventuali incrementi o decrementi dell'ampiezza delle fessure. Tale operazione può essere fatta in modo qualitativo, utilizzando delle "spie" in vetro che vengono applicate direttamente sulla superficie lesionata, oppure in modo quantitativo, utilizzando strumenti (fessurimetri, distanziometri, estensimetri) in grado di valutare spostamenti dell'ordine del decimo di millimetro.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI

## Indagine ultrasonica

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Individuare eventuali disomogeneità interne (fessurazioni, cavità) mediante la misurazione della velocità di propagazione di onde ultrasoniche all'interno del calcestruzzo.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al gelo
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza agli attacchi biologici
- Stabilità chimico-reattiva

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Disgregazioni
- Fessurazioni
- Variazione di volume
- Sfogliamento
- Deformazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova sclerometrica

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Valutare l'omogeneità del calcestruzzo ed individuare eventuali regioni superficiali degradate misurando l'entità del rimbalzo di una massa battente che impatta sulla superficie del calcestruzzo con energia nota.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Disgregazioni
- Fessurazioni

# STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO (segue)

## Prova sclerometrica (... segue)

- Stabilità chimico-reattiva
- Mancanza
- Variazione di volume
- Deformazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova con pacometro

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Individuare la posizione delle armature e lo spessore del copriferro mediante l'utilizzo di strumenti basati su fenomeni elettromagnetici.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Anigroscopicità
- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Mancanza di copriferro
- Disgregazioni
- Fessurazioni
- Mancanza
- Deformazioni
- Macchie di ruggine

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo della carbonatazione

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: quando necessita*

Verificare la profondità di carbonatazione valutando lo spessore di calcestruzzo in cui il valore del PH è inferiore a 10. La prova viene eseguita prelevando una piccola carota e misurando il PH con opportuni indicatori chimici.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Anigroscopicità
- Resistenza al gelo
- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Mancanza di copriferro
- Macchie di ruggine

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo dell'ossidazione delle armature

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Valutare la riduzione della sezione delle armature dovuta al processo di corrosione, mediante la misurazione della differenza di potenziale esistente tra la superficie delle armature e quella del calcestruzzo.

# STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO (segue)

## Controllo dell'ossidazione delle armature (... segue)

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Mancanza di copriferro
- Macchie di ruggine

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo freccia massima

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: 5 anni*

Controllare, con le apposite apparecchiature, che la freccia degli elementi inflessi sia minore di quella massima prevista dalle norme.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni
- Deformazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

MURATORE

## Carotaggio

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Prelevare campioni di calcestruzzo di diametro 10-15 cm per effettuare la verifica in laboratorio sulle principali caratteristiche statiche. Il prelievo deve essere fatto dove non può causare danni alla struttura e nel caso in cui le prove pacometriche e le misure sclerometriche evidenzino valori non conformi ai dati di progetto.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Stabilità chimico-reattiva

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Disgregazioni
- Fessurazioni
- Variazione di volume
- Deformazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI

# IMPERMEABILIZZAZIONE CON MANTI BITUMINOSI

## Controllo della superficie del manto

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: 2 mesi*

Controllo della superficie, ove visibile, con particolare attenzione allo stato delle finiture, alla presenza di fessurazioni o alterazioni superficiali, alla presenza o meno di ristagni d'acqua.alla presenza di muffe e vegetali e ad eventuali depositi superficiali di detriti.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Controllo della scabrosità
- Sostituibilità
- Resistenza meccanica
- Impermeabilità ai liquidi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Accumuli d'acqua
- Deformazioni
- Degradi
- Depositi
- Errori di montaggio
- Distacchi e scollamenti
- Danneggiamenti
- Infragilimento
- Modifiche della superficie
- Crescita di vegetazione

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo del sistema di smaltimento acque meteoriche

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: 3 mesi*

Controllo e verifica del perfetto smaltimento delle acque meteoriche, con verifica del mantenimento delle pendenze, delle condizioni della membrana in corrispondenza delle gronde e dei bocchettoni di scarico, di eventuali ostruzioni dovute al deposito di materiale (foglie, detriti, ecc.).

REQUISITI DA VERIFICARE

- Controllo della scabrosità
- Sostituibilità
- Resistenza meccanica
- Impermeabilità ai liquidi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Accumuli d'acqua
- Deformazioni
- Degradi
- Depositi
- Errori di montaggio
- Distacchi e scollamenti
- Danneggiamenti
- Modifiche della superficie

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo della funzionalità del manto

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: 6 mesi*

Controllo della superficie, ove visibile, con particolare attenzione alle condizioni di invecchiamento della membrana, alla presenza di ondulazioni e/o scorrimenti, alla presenza di eventuali distacchi dei risvolti o delle sormonte.

# IMPERMEABILIZZAZIONE CON MANTI BITUMINOSI (segue)

## Controllo della funzionalità del manto (... segue)

REQUISITI DA VERIFICARE

- Sostituibilità
- Resistenza meccanica
- Impermeabilità ai liquidi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deformazioni
- Degradi
- Distacchi e scollamenti
- Danneggiamenti
- Infragilimento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE IMPERMEABILIZZATORE

## Controllo danni per eventi

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: quando necessita*

Controllo della superficie del manto in occasioni di eventi atmosferici che possono generare lacerazioni, sollevamenti e distacchi. Controllo degli effetti di gelate o nevicate che possono generare spostamenti, deformazioni e ristagni d'acqua. Controllo degli effetti di azioni strutturali quali cedimenti della struttura o degli stati componenti il pacchetto di copertura, sbalzi termici, ecc. che possono generare lacerazioni, distacchi, fessurazioni.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Sostituibilità
- Resistenza meccanica
- Impermeabilità ai liquidi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Accumuli d'acqua
- Deformazioni
- Degradi
- Distacchi e scollamenti
- Danneggiamenti
- Modifiche della superficie

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE IMPERMEABILIZZATORE

## Controllo dei difetti di esecuzione

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: quando necessita*

Controllo della posa in opera del manto impermeabilizzante con verifica delle sormonte, dei risvolti, delle giunzioni, dei fissaggi e delle finiture intorno ad elementi fissi sulla copertura.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Sostituibilità
- Resistenza meccanica
- Impermeabilità ai liquidi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Errori di montaggio
- Distacchi e scollamenti

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

# IMPERMEABILIZZAZIONE CON MANTI BITUMINOSI (segue)

| Controllo dei difetti di esecuzione (... segue) |
| --- |
| IMPERMEABILIZZATORE |

# INTONACO ORDINARIO

## Verifica della condizione estetica della superficie

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: 6 mesi*

Verifica del grado di usura delle superfici, presenza di macchie e sporco irreversibile, di depositi superficiali, di efflorescenze, di insediamenti di microrganismi, graffiti e di variazioni cromatiche.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Regolarità estetica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche cromatiche
- Depositi
- Efflorescenze
- Macchie e imbrattamenti
- Crescita di vegetazione
- Modifiche della superficie
- Incrostazioni urbane
- Chiazze di umidità

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
MURATORE
INTONACATORE

## Verifica dell'efficienza dell'intonaco

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: 1 anno*

Verifica dello stato di efficienza della superficie nei confronti di possibile umidità, resistenza verso le acque di lavaggio, graffi e urti, scheggiature e lesioni.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli urti
- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Controllo dell'inerzia termica
- Tenuta all'acqua

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Depositi
- Efflorescenze
- Macchie e imbrattamenti
- Crescita di vegetazione
- Fessurazioni
- Distacchi
- Chiazze di umidità

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

MURATORE
INTONACATORE

## Verifica dei difetti di posa e/o manutenzione

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: quando necessita*

Verifica della qualità di esecuzione. Controllo della qualità dei trattamenti protettivi.

# INTONACO ORDINARIO (segue)

## Verifica dei difetti di posa e/o manutenzione (... segue)

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli urti
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Controllo dell'inerzia termica
- Tenuta all'acqua
- Regolarità estetica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche cromatiche
- Depositi
- Macchie e imbrattamenti
- Modifiche della superficie
- Fessurazioni
- Distacchi
- Chiazze di umidità

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

MURATORE
INTONACATORE

## Controllo dei danni causati da eventi imprevedibili

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: quando necessita*

Controllo dei danneggiamenti conseguenti a sollecitazioni eccezionali (incendio, sisma, urto, ecc.).

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli urti
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Controllo dell'inerzia termica
- Tenuta all'acqua
- Regolarità estetica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche cromatiche
- Depositi
- Efflorescenze
- Macchie e imbrattamenti
- Crescita di vegetazione
- Modifiche della superficie
- Incrostazioni urbane
- Fessurazioni
- Distacchi
- Chiazze di umidità

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

MURATORE
INTONACATORE

# TAMPONAMENTI IN LATERIZIO

## Controllo dell'aspetto della superficie

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare il grado di usura della superficie e l'eventuale presenza di macchie, depositi superficiali, efflorescenze, insediamenti di microrganismi, croste, muffe biologiche.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza agli attacchi biologici

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Efflorescenze
- Macchie e imbrattamenti
- Muffe biologiche

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo dello stato della muratura

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare eventuali processi di degrado della parete come distacchi, fenomeni di disgregazione, cavillature, fessurazioni, chiazze di umidità, rigonfiamenti

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli urti
- Resistenza al gelo
- Controllo della condensazione interstiziale
- Controllo della condensazione superficiale
- Controllo dell'inerzia termica
- Isolamento termico

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Chiazze di umidità
- Degrado dei giunti
- Fessurazioni
- Sfogliamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo strutturale dopo evento imprevedibile

*Tipologia: Controllo*

*Frequenza: quando necessita*

Controllare l'eventuale formazione di lesioni sulle pareti ogni volta che si manifesti un evento non prevedibile ( incendio, sisma, urto, cedimento fondazionale..)

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli urti
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo
- Controllo della condensazione interstiziale
- Controllo della condensazione superficiale
- Controllo dell'inerzia termica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni

# TAMPONAMENTI IN LATERIZIO (segue)

## Controllo strutturale dopo evento imprevedibile (... segue)

- Isolamento termico
- Isolamento acustico

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Monitoraggio delle lesioni

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: quando necessita*

Monitorare il quadro fessurativo per individuare incrementi dell'ampiezza delle fessure, eventualmente utilizzando delle "spie" in vetro che vengono applicate direttamente sulla superficie lesionata.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza agli attacchi biologici
- Resistenza al gelo
- Controllo della condensazione interstiziale
- Controllo della condensazione superficiale
- Controllo dell'inerzia termica
- Isolamento termico
- Isolamento acustico

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI

## Controllo della verticalità della parete

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare, con le apposite apparecchiature, che non ci siano fuori piombo significativi.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Attrezzabilità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Nessuna

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

SPECIALIZZATI VARI

## Controllo della infiltrazione d'acqua

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: quando necessita*

Verificare l'assenza di infiltrazioni d'acqua all'interno dell'edificio soprattutto in seguito ad un forte temporale oppure in seguito alla risalita capillare di acqua dal terreno di fondazione.

# TAMPONAMENTI IN LATERIZIO (segue)

## Controllo della infiltrazione d'acqua (... segue)

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Chiazze di umidità

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo dell'umidità

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: 3 anni*

Rilevare strumentalmente l'umidità presente nella parete mediante metodi diretti, ossia prelevando campioni di muro e misurandone l'umidità per pesate successive, o mediante metodi indiretti, misurando i parametri da cui dipende la quantità d'acqua (metodo conduttometrico, metodo a microonde..).

REQUISITI DA VERIFICARE

- Controllo della condensazione interstiziale
- Controllo della condensazione superficiale
- Controllo dell'inerzia termica
- Isolamento termico
- Anigroscopicità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Chiazze di umidità
- Degrado dei giunti
- Fessurazioni
- Crescita di vegetazione

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI

## Controllo dei deterioramenti

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 6 mesi*

Controllo del deterioramento e del grado di usura dei vari elementi costituenti il serramento (controtelai, telai, ante, ecc.) con individuazione delle cause che lo hanno determinato. Controllo sulla presenza di fenomeni corrosivi in atto.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Pulibilità
- Riparabilità
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza alle intrusioni
- Permeabilità all'aria
- Tenuta all'acqua
- Ventilazione
- Controllo del fattore solare
- Controllo della scabrosità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Corrosione
- Deformazioni
- Distacchi e scollamenti
- Fessurazioni
- Degradi

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo infissi

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllo del corretto funzionamento dei movimenti e delle condizioni delle finiture superficiali. Controllo della complanarità dei telai e delle ante. Controllo dei fissaggi tra gli elementi e di questi alle pareti murarie. Controllo della tenuta all'acqua.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli attacchi biologici
- Isolamento acustico
- Pulibilità
- Riparabilità
- Controllo del flusso luminoso
- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo
- Resistenza all'irraggiamento
- Resistenza alle intrusioni
- Controllo della condensazione superficiale
- Isolamento termico
- Permeabilità all'aria
- Tenuta all'acqua
- Ventilazione
- Controllo del fattore solare
- Controllo della scabrosità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Corrosione
- Condensa
- Deformazioni
- Distacchi e scollamenti
- Fessurazioni
- Perdita di funzionalità
- Opacizzazioni
- Degradi
- Depositi
- Modifiche cromatiche

# FINESTRE IN FERRO (segue)

## Controllo infissi (... segue)

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo delle guarnizioni e sigillanti

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllo delle guarnizioni di tenuta mediante la verifica del mantenimento della posizione entro le proprie sedi, dell'aderenza ai profili dei telai e della conservazione dell'elasticità.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Pulibilità
- Riparabilità
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo
- Controllo della condensazione superficiale
- Permeabilità all'aria
- Tenuta all'acqua
- Ventilazione

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Condensa
- Distacchi e scollamenti
- Perdita di funzionalità
- Degradi

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SERRAMENTISTA

## Controllo elementi guida/manovra

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 2 anni*

Controllo del corretto funzionamento delle guide di scorrimento, delle maniglie, delle serrature e degli organi di movimentazione con la verifica delle cerniere, degli organi di serraggio, delle aderenze e dei movimenti.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli attacchi biologici
- Isolamento acustico
- Riparabilità
- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo
- Resistenza all'irraggiamento
- Resistenza alle intrusioni
- Permeabilità all'aria
- Tenuta all'acqua
- Ventilazione

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Corrosione
- Deformazioni
- Distacchi e scollamenti
- Perdita di funzionalità

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SERRAMENTISTA

# PORTONI IN LEGHE LEGGERE DI ALLUMINIO

## Controllo dei deterioramenti

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 6 mesi*

Controllo del deterioramento e del grado di usura dei vari elementi costituenti il serramento (controtelai, telai, ante, ecc.) con individuazione delle cause che lo hanno determinato. Controllo sulla presenza di fenomeni corrosivi in atto.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Riparabilità
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza alle intrusioni
- Tenuta all'acqua

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deformazioni
- Distacchi e scollamenti
- Degradi

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE SERRAMENTISTA

## Controllo elementi guida/manovra

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 6 mesi*

Controllo del corretto funzionamento delle guide di scorrimento, delle maniglie, delle serrature e degli organi di movimentazione con la verifica delle cerniere, degli organi di serraggio, delle aderenze e dei movimenti.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Riparabilità
- Resistenza alle intrusioni

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deformazioni
- Distacchi e scollamenti
- Perdita di funzionalità

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE SERRAMENTISTA

## Controllo infissi

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllo del corretto funzionamento dei movimenti e delle condizioni delle finiture superficiali. Controllo della complanarità dei telai e delle ante. Controllo dei fissaggi tra gli elementi e di questi alle pareti murarie. Controllo della tenuta all'acqua.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli attacchi biologici
- Isolamento acustico
- Pulibilità
- Riparabilità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche cromatiche
- Deformazioni
- Depositi
- Distacchi e scollamenti
- Fessurazioni

# PORTONI IN LEGHE LEGGERE DI ALLUMINIO (segue)

## Controllo infissi (... segue)

- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo
- Resistenza all'irraggiamento
- Resistenza alle intrusioni
- Isolamento termico
- Tenuta all'acqua
- Controllo della scabrosità
- Perdita di funzionalità
- Opacizzazioni
- Degradi

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE SERRAMENTISTA

## Controllo delle guarnizioni e sigillanti

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllo delle guarnizioni di tenuta mediante la verifica del mantenimento della posizione entro le proprie sedi, dell'aderenza ai profili dei telai e della conservazione dell'elasticità.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Isolamento acustico
- Riparabilità
- Resistenza alle intrusioni
- Isolamento termico
- Tenuta all'acqua

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deformazioni
- Distacchi e scollamenti
- Perdita di funzionalità

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE SERRAMENTISTA

# MARCIAPIEDI PAVIMENTATI

## Controllo bordi

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 3 anni*

Controllo dei bordi del percorso e della necessità o meno di condurre lo sfalcio dell'erba e/o la potatura di eventuali siepi, che possono intralciare il marciapiede.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Attrezzabilità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Depositi
- Accumuli d'acqua
- Crescita di vegetazione

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo della superficie pavimentata

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 6 mesi*

Controllo della superficie pavimentata per la verifica del rispetto delle caratteristiche chimico-fisiche originarie, di eventuali buche e/o altre anomalie (sollevamenti, fessurazioni, ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza dei pedoni.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Controllo della scabrosità
- Resistenza meccanica
- Attrezzabilità
- Facilità di intervento

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Depositi
- Modifiche della superficie
- Deformazioni
- Accumuli d'acqua
- Crescita di vegetazione

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo delle pendenze

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 6 mesi*

Controllo della presenza o meno di accumuli d'acqua con conseguente verifica del mantenimento delle pendenze originarie.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Facilità di intervento

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deformazioni
- Accumuli d'acqua

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo dello stato delle strutture

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare, dove possibile, l'integrità delle strutture di fondazione con riferimento alla presenza di rotture, lesioni e/o fessurazioni.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Stabilità chimico-reattiva
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo
- Resistenza agli attacchi biologici
- Anigroscopicità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Rotazione
- Rottura
- Lesione e/o fessurazione

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SPECIALIZZATI VARI

## Controllo della verticalità dell'edificio

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: quando necessita*

Controllare, con le apposite apparecchiature, che non ci siano fuori piombo significativi della struttura portante sovrastante.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Rotazione
- Rottura
- Lesione e/o fessurazione

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: quando necessita*

Controllare l'eventuale comparsa di cedimenti degli elementi di fondazione, di distacchi murari, di lesioni sugli elementi portanti e portati del fabbricato ogni volta che si manifesti un evento non prevedibile (sisma, alluvione..)

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Rotazione
- Rottura
- Lesione e/o fessurazione

# FONDAZIONI A PLATEA (segue)

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile (... segue)

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SPECIALIZZATI VARI

## Controllo delle caratteristiche del terreno

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: quando necessita*

Esaminare le caratteristiche di portanza del terreno mediante prove in situ (prove penetrometriche, installazione di piezometri, inclinometri..) o prove di laboratorio (prove edometriche, classificazione granulometrica..).

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Rotazione
- Rottura
- Lesione e/o fessurazione

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova sclerometrica

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Valutare l'omogeneità del calcestruzzo ed individuare eventuali regioni superficiali degradate misurando l'entità del rimbalzo di una massa battente che impatta sulla superficie del calcestruzzo con energia nota.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova con pacometro

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Individuare la posizione delle armature e lo spessore del copriferro mediante l'utilizzo di strumenti basati su fenomeni elettromagnetici.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione
- Mancanza di copriferro

# FONDAZIONI A PLATEA (segue)

## Prova con pacometro (... segue)

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo della carbonatazione

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Verificare la profondità di carbonatazione valutando lo spessore di calcestruzzo in cui il valore del PH è inferiore a 10. La prova viene eseguita prelevando una piccola carota e misurando il PH con opportuni indicatori chimici.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Anigroscopicità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione
- Mancanza di copriferro

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo dell'ossidazione delle armature

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Valutare la riduzione della sezione delle armature dovuta al processo di corrosione, mediante la misurazione della differenza di potenziale esistente tra la superficie delle armature e quella del calcestruzzo.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Anigroscopicità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione
- Umidità dovuta a risalita capillare
- Mancanza di copriferro

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Carotaggio

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: quando necessita*

Prelevare campioni di calcestruzzo di diametro 10-15 cm per effettuare la verifica in laboratorio sulle principali caratteristiche statiche. Il prelievo deve essere fatto dove non può causare danni alla struttura e nel caso in cui le prove pacometriche e le misure sclerometriche evidenzino valori non conformi ai dati di progetto.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione

# *FONDAZIONI A PLATEA (segue)*

| Carotaggio (... segue) |
| --- |
| DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO<br><br>TECNICI DI SETTORE |

## Controllo dell'aspetto della superficie

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare il grado di usura della superficie e l'eventuale presenza di macchie, depositi superficiali, efflorescenze, bolle d'aria, insediamenti di microrganismi, croste, variazioni cromatiche.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Anigroscopicità
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Stabilità chimico-reattiva

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Incrostazioni urbane
- Depositi
- Efflorescenze
- Erosione
- Macchie e imbrattamenti
- Muffe biologiche
- Nidi di ghiaia
- Sfogliamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo dello stato del calcestruzzo

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare eventuali processi di degrado del calcestruzzo come distacchi, fenomeni di disgregazione, esposizione delle armature, fessurazioni, macchie di ruggine, chiazze di umidità, rigonfiamenti.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al fuoco
- Anigroscopicità
- Resistenza al gelo

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Chiazze di umidità
- Disgregazioni
- Distacco
- Mancanza di copriferro
- Fessurazioni
- Fori e bolle
- Macchie di ruggine
- Variazione di volume
- Scheggiature
- Sgretolamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SPECIALIZZATI VARI

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: quando necessita*

Controllare l'eventuale formazione di lesioni sul calcestruzzo e misurare la freccia delle strutture orizzontali ogni volta che si manifesti un evento non prevedibile (incendio, sisma, urto, cedimento fondazionale..)

# STRUTTURE VERTICALI IN C.A. (segue)

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile (... segue)

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Distacco
- Mancanza di copriferro
- Fessurazioni
- Sgretolamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Monitoraggio delle lesioni

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: quando necessita*

Monitorare il quadro fessurativo per individuare eventuali incrementi o decrementi dell'ampiezza delle fessure. Tale operazione può essere fatta in modo qualitativo, utilizzando delle "spie" in vetro che vengono applicate direttamente sulla superficie lesionata, oppure in modo quantitativo, utilizzando strumenti (fessurimetri, distanziometri, estensimetri) in grado di valutare spostamenti dell'ordine del decimo di millimetro.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI

## Indagine ultrasonica

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Individuare eventuali disomogeneità interne (fessurazioni, cavità) mediante la misurazione della velocità di propagazione di onde ultrasoniche all'interno del calcestruzzo.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al gelo
- Stabilità chimico-reattiva

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni
- Scheggiature

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova sclerometrica

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Valutare l'omogeneità del calcestruzzo ed individuare eventuali regioni superficiali degradate misurando l'entità del rimbalzo di una massa battente che impatta sulla superficie del calcestruzzo con energia nota.

# STRUTTURE VERTICALI IN C.A. (segue)

## Prova sclerometrica (... segue)

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Stabilità chimico-reattiva

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Distacco
- Sfogliamento
- Sgretolamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova con pacometro

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Individuare la posizione delle armature e lo spessore del copriferro mediante l'utilizzo di strumenti basati su fenomeni elettromagnetici.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Stabilità chimico-reattiva

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Distacco
- Macchie di ruggine
- Sgretolamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo della carbonatazione

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: quando necessita*

Verificare la profondità di carbonatazione valutando lo spessore di calcestruzzo in cui il valore del PH è inferiore a 10. La prova viene eseguita prelevando una piccola carota e misurando il PH con opportuni indicatori chimici.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Stabilità chimico-reattiva

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Macchie di ruggine
- Sgretolamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo dell'ossidazione delle armature

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

# STRUTTURE VERTICALI IN C.A. (segue)

## Controllo dell'ossidazione delle armature (... segue)

Valutare la riduzione della sezione delle armature dovuta al processo di corrosione, mediante la misurazione della differenza di potenziale esistente tra la superficie delle armature e quella del calcestruzzo.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Stabilità chimico-reattiva

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni
- Macchie di ruggine
- Sgretolamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Carotaggio

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Prelevare campioni di calcestruzzo di diametro 10-15 cm per effettuare la verifica in laboratorio sulle principali caratteristiche statiche. Il prelievo deve essere fatto dove non può causare danni alla struttura e nel caso in cui le prove pacometriche e le misure sclerometriche evidenzino valori non conformi ai dati di progetto.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A.

## Controllo dell'aspetto della superficie

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare il grado di usura della superficie e l'eventuale presenza di macchie, depositi superficiali, efflorescenze, bolle d'aria, insediamenti di microrganismi, croste, variazioni cromatiche.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Bollature
- Ramificazioni superficiali
- Incrostazioni urbane
- Efflorescenze
- Macchie e imbrattamenti
- Muffe biologiche
- Nidi di ghiaia
- Scheggiature
- Sfogliamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo dello stato del calcestruzzo

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare eventuali processi di degrado del calcestruzzo come distacchi, fenomeni di disgregazione, cavillature, esposizione delle armature, fessurazioni, macchie di ruggine, chiazze di umidità, rigonfiamenti.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Chiazze di umidità
- Distacco
- Fessurazioni
- Macchie di ruggine

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SPECIALIZZATI VARI

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: quando necessita*

Controllare l'eventuale formazione di lesioni sul calcestruzzo e misurare la freccia delle strutture orizzontali ogni volta che si manifesti un evento non prevedibile (incendio, sisma, urto, cedimento fondazionale..)

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A. (segue)

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile (... segue)

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Monitoraggio delle lesioni

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: quando necessita*

Monitorare il quadro fessurativo per individuare eventuali incrementi o decrementi dell'ampiezza delle fessure. Tale operazione può essere fatta in modo qualitativo, utilizzando delle "spie" in vetro che vengono applicate direttamente sulla superficie lesionata, oppure in modo quantitativo, utilizzando strumenti (fessurimetri, distanziometri, estensimetri) in grado di valutare spostamenti dell'ordine del decimo di millimetro.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI

## Indagine ultrasonica

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Individuare eventuali disomogeneità interne (fessurazioni, cavità) mediante la misurazione della velocità di propagazione di onde ultrasoniche all'interno del calcestruzzo.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni
- Sgretolamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova sclerometrica

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Valutare l'omogeneità del calcestruzzo ed individuare eventuali regioni superficiali degradate misurando l'entità del rimbalzo di una massa battente che impatta sulla superficie del calcestruzzo con energia nota.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni
- Sfogliamento
- Sgretolamento

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A. (segue)

## Prova sclerometrica (... segue)

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova con pacometro

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Individuare la posizione delle armature e lo spessore del copriferro mediante l'utilizzo di strumenti basati su fenomeni elettromagnetici.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni
- Macchie di ruggine

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo della carbonatazione

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: quando necessita*

Verificare la profondità di carbonatazione valutando lo spessore di calcestruzzo in cui il valore del PH è inferiore a 10. La prova viene eseguita prelevando una piccola carota e misurando il PH con opportuni indicatori chimici.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Macchie di ruggine
- Sgretolamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo dell'ossidazione delle armature

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Valutare la riduzione della sezione delle armature dovuta al processo di corrosione, mediante la misurazione della differenza di potenziale esistente tra la superficie delle armature e quella del calcestruzzo.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Macchie di ruggine

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A. (segue)

## Controllo freccia massima

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: 5 anni*

Controllare, con le apposite apparecchiature, che la freccia degli elementi inflessi sia minore di quella massima prevista dalle norme.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

MURATORE

## Carotaggio

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Prelevare campioni di calcestruzzo di diametro 10-15 cm per effettuare la verifica in laboratorio sulle principali caratteristiche statiche. Il prelievo deve essere fatto dove non può causare danni alla struttura e nel caso in cui le prove pacometriche e le misure sclerometriche evidenzino valori non conformi ai dati di progetto.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni
- Sgretolamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

# PARETI IN MURATURA

## Controllo dell'aspetto della superficie

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare il grado di usura della superficie e l'eventuale presenza di macchie, depositi superficiali, efflorescenze, insediamenti di microrganismi, croste, muffe biologiche.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Efflorescenze
- Macchie e imbrattamenti
- Muffe biologiche

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo dello stato della parete

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare eventuali processi di degrado della parete come distacchi, fenomeni di disgregazione, cavillature, fessurazioni, chiazze di umidità, rigonfiamenti

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Isolamento termico

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Chiazze di umidità
- Degrado dei giunti
- Fessurazioni
- Mancanza

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo strutturale dopo evento imprevedibile

*Tipologia: Controllo*

*Frequenza: quando necessita*

Controllare l'eventuale formazione di lesioni sulle pareti ogni volta che si manifesti un evento non prevedibile ( incendio, sisma, urto, cedimento fondazionale..)

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Isolamento termico
- Isolamento acustico

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

# PARETI IN MURATURA (segue)

## Controllo della verticalità della parete

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare, con le apposite apparecchiature, che non ci siano fuori piombo significativi.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Attrezzabilità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Nessuna

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

SPECIALIZZATI VARI

# INTONACO ORDINARIO

## Verifica della condizione estetica della superficie

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: 6 mesi*

Verifica del grado di usura delle superfici, presenza di macchie e sporco irreversibile, di depositi superficiali, di efflorescenze, di insediamenti di microrganismi, graffiti e di variazioni cromatiche.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Controllo della scabrosità
- Attrezzabilità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche cromatiche
- Depositi
- Efflorescenze
- Macchie e imbrattamenti
- Crescita di vegetazione
- Modifiche della superficie
- Incrostazioni urbane
- Fessurazioni
- Distacchi e scollamenti
- Chiazze di umidità

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
MURATORE
INTONACATORE

## Verifica dell'efficienza dell'intonaco

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: 1 anno*

Verifica dello stato di efficienza della superficie nei confronti di possibile umidità, resistenza verso le acque di lavaggio, graffi e urti, scheggiature e lesioni.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli urti
- Resistenza al fuoco
- Controllo dell'inerzia termica
- Isolamento termico
- Isolamento acustico
- Tenuta all'acqua

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Depositi
- Efflorescenze
- Macchie e imbrattamenti
- Crescita di vegetazione
- Fessurazioni
- Distacchi e scollamenti
- Chiazze di umidità

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

MURATORE
INTONACATORE

## Verifica dei difetti di posa e/o manutenzione

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: quando necessita*

Verifica della qualità di esecuzione. Controllo della qualità dei trattamenti protettivi.

# INTONACO ORDINARIO (segue)

## Verifica dei difetti di posa e/o manutenzione (... segue)

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli urti
- Controllo dell'inerzia termica
- Isolamento termico
- Tenuta all'acqua
- Controllo della scabrosità
- Attrezzabilità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche cromatiche
- Depositi
- Macchie e imbrattamenti
- Modifiche della superficie
- Fessurazioni
- Distacchi e scollamenti
- Chiazze di umidità

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

MURATORE
INTONACATORE

## Controllo dei danni causati da eventi imprevedibili

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: quando necessita*

Controllo dei danneggiamenti conseguenti a sollecitazioni eccezionali (incendio, sisma, urto, ecc.).

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli urti
- Tenuta all'acqua
- Controllo della scabrosità
- Attrezzabilità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche della superficie
- Fessurazioni
- Distacchi e scollamenti

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

MURATORE
INTONACATORE

# TINTEGGIATURE

## Verifica della condizione estetica della superficie

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: 6 mesi*

Verifica del grado di usura delle superfici, presenza di macchie e sporco irreversibile, di insediamenti di microrganismi, graffiti, di variazioni cromatiche ecc.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Regolarità estetica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche cromatiche
- Depositi
- Macchie e imbrattamenti
- Crescita di vegetazione
- Modifiche della superficie
- Chiazze di umidità
- Distacchi

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
MURATORE
INTONACATORE

## Verifica dell'efficienza della tinteggiatura

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: 1 anno*

Verifica dello stato di efficienza della superficie nei confronti di possibile umidità, resistenza verso le acque di lavaggio, graffi e urti, scheggiature e lesioni.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche della superficie
- Distacchi

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

MURATORE
INTONACATORE

## Verifica dei difetti di tinteggiatura e/o manutenzione

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: quando necessita*

Verifica della qualità di esecuzione. Controllo della qualità dei trattamenti protettivi.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Regolarità estetica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche della superficie
- Distacchi

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

MURATORE
INTONACATORE

# TINTEGGIATURE (segue)

Verifica dei difetti di tinteggiatura e/o manutenzione (... segue)

## Controllo del deterioramento

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: 6 mesi*

Controllo del deterioramento e del grado di usura dei vari elementi costituenti il serramento (controtelai, telai, ante, ecc) con individuazione delle cause che lo hanno determinato :umidità, insetti, ecc.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Isolamento acustico
- Resistenza al fuoco
- Resistenza alle intrusioni
- Riparabilità/Sostituibilità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche cromatiche
- Attacco da insetti
- Attacco biologico
- Deformazioni
- Depositi
- Distacchi e scollamenti
- Fessurazioni
- Ritenzione di umidità
- Perdita di funzionalità
- Opacizzazioni
- Degradi

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE SERRAMENTISTA

## Controllo porta

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: 6 mesi*

Controllo del corretto funzionamento dei movimenti e delle condizioni delle finiture superficiali. Controllo della complanarità dei telai e delle ante. Controllo dei fissaggi tra gli elementi e di questi alle pareti murarie. Controllo della tenuta all'acqua.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Isolamento acustico
- Resistenza al fuoco
- Resistenza alle intrusioni
- Riparabilità/Sostituibilità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche cromatiche
- Attacco da insetti
- Attacco biologico
- Deformazioni
- Depositi
- Distacchi e scollamenti
- Fessurazioni
- Ritenzione di umidità
- Perdita di funzionalità
- Opacizzazioni
- Degradi

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE SERRAMENTISTA

# PORTE (segue)

## Controllo elementi guida/manovra

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 6 mesi*

Controllo del funzionamento delle guide di scorrimento (per porte scorrevoli), delle maniglie, delle serrature e degli organi di movimentazione con la verifica delle cerniere, degli organi di serraggio, delle aderenze e dei movimenti.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza alle intrusioni
- Riparabilità/Sostituibilità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deformazioni
- Distacchi e scollamenti
- Fessurazioni
- Perdita di funzionalità
- Degradi

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE SERRAMENTISTA

## Controllo delle guarnizioni e sigillanti

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllo delle guarnizioni di tenuta mediante la verifica del mantenimento della posizione entro le proprie sedi, dell'aderenza ai profili dei telai e della conservazione dell'elasticità.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Isolamento acustico
- Riparabilità/Sostituibilità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Attacco da insetti
- Attacco biologico
- Deformazioni
- Distacchi e scollamenti
- Fessurazioni
- Perdita di funzionalità
- Degradi

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE SERRAMENTISTA

## Controllo vetri

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllo dello stato di pulizia dei vetri e dei suoi collegamenti con l'anta o telaio. Controllo di eventuali rotture o deformazioni.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Isolamento acustico
- Resistenza alle intrusioni

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Depositi
- Opacizzazioni
- Degradi

# PORTE (segue)

| Controllo vetri (... segue) |
| --- |
| DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO<br><br>CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE SERRAMENTISTA |

# PAVIMENTI IN MATERIALE CERAMICO

## Verifica della condizione estetica della superficie

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: 6 mesi*

Verifica del grado di usura e conservazione delle superfici, della presenza di macchie e sporco irreversibile, di eventuali depositi superficiali, efflorescenze, insediamenti di microrganismi e di variazioni cromatiche.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Attrezzabilità
- Resistenza meccanica
- Resistenza agli attacchi biologici
- Anigroscopicità
- Controllo della scabrosità e regolarità estetica
- Resistenza al gelo
- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche cromatiche
- Ritenzione di umidità
- Deformazioni
- Degradi
- Distacchi e scollamenti
- Efflorescenze
- Depositi
- Scheggiature

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SPECIALIZZATI VARI
PAVIMENTISTA

## Verifica dell'efficienza del pavimento

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: 2 anni*

Verifica della conservazione di planarità della superficie, della condizione dei giunti e delle sigillature, e dell'eventuale presenza di scheggiature e/o lesioni.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Attrezzabilità
- Resistenza meccanica
- Resistenza agli attacchi biologici
- Anigroscopicità
- Controllo della scabrosità e regolarità estetica
- Resistenza al gelo
- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Ritenzione di umidità
- Deformazioni
- Degradi
- Distacchi e scollamenti

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI
PAVIMENTISTA

## Verifica dei difetti di posa e/o manutenzione

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: quando necessita*

Verifica della qualità di esecuzione di posa, con verifica delle fughe e delle corrispondenze con pareti, soglie e zoccolini. Controllo della qualità dei trattamenti protettivi.

# PAVIMENTI IN MATERIALE CERAMICO (segue)

## Verifica dei difetti di posa e/o manutenzione (... segue)

REQUISITI DA VERIFICARE

- Attrezzabilità
- Resistenza meccanica
- Controllo della scabrosità e regolarità estetica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deformazioni
- Distacchi e scollamenti
- Scheggiature

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI
PAVIMENTISTA

## Controllo dei danni causati da eventi imprevedibili

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: quando necessita*

Controllo dei danneggiamenti conseguenti a sollecitazioni dovute ad eventi eccezionali (incendio, sisma, urto, cedimenti, ecc.).

REQUISITI DA VERIFICARE

- Attrezzabilità
- Resistenza meccanica
- Resistenza agli attacchi biologici
- Anigroscopicità
- Controllo della scabrosità e regolarità estetica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deformazioni
- Degradi
- Distacchi e scollamenti
- Scheggiature

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI
PAVIMENTISTA

# PAVIMENTI IN MATERIALE CERAMICO

## Verifica della condizione estetica della superficie

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: 6 mesi*

Verifica del grado di usura e conservazione delle superfici, della presenza di macchie e sporco irreversibile, di eventuali depositi superficiali, efflorescenze, insediamenti di microrganismi e di variazioni cromatiche.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Attrezzabilità
- Resistenza meccanica
- Resistenza agli attacchi biologici
- Anigroscopicità
- Controllo della scabrosità e regolarità estetica
- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche cromatiche
- Ritenzione di umidità
- Deformazioni
- Degradi
- Distacchi e scollamenti
- Efflorescenze
- Depositi
- Scheggiature

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SPECIALIZZATI VARI
PAVIMENTISTA

## Verifica dell'efficienza del pavimento

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: 2 anni*

Verifica della conservazione di planarità della superficie, della condizione dei giunti e delle sigillature, e dell'eventuale presenza di scheggiature e/o lesioni.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Attrezzabilità
- Resistenza meccanica
- Controllo della scabrosità e regolarità estetica
- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Ritenzione di umidità
- Deformazioni
- Degradi

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI
PAVIMENTISTA

## Verifica dei difetti di posa e/o manutenzione

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: quando necessita*

Verifica della qualità di esecuzione di posa, con verifica delle fughe e delle corrispondenze con pareti, soglie e zoccolini. Controllo della qualità dei trattamenti protettivi.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Attrezzabilità
- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deformazioni
- Distacchi e scollamenti

# PAVIMENTI IN MATERIALE CERAMICO (segue)

## Verifica dei difetti di posa e/o manutenzione (... segue)

- Controllo della scabrosità e regolarità estetica
- Scheggiature

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI
PAVIMENTISTA

## Controllo dei danni causati da eventi imprevedibili

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: quando necessita*

Controllo dei danneggiamenti conseguenti a sollecitazioni dovute ad eventi eccezionali (incendio, sisma, urto, cedimenti, ecc.).

REQUISITI DA VERIFICARE

- Attrezzabilità
- Resistenza meccanica
- Resistenza agli attacchi biologici
- Anigroscopicità
- Controllo della scabrosità e regolarità estetica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deformazioni
- Degradi

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI
PAVIMENTISTA

# CONDUTTORI DI TERRA E DI PROTEZIONE

## Controllo generale

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: 6 mesi*

Verifiche sia visive che strumentali della continuità elettrica dei conduttori di protezione e di terra.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza alla corrosione
- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Difetti di connessione

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

IMPIANTISTA ELETTRICO

# TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI

## Controllo generale

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 6 mesi*

Quale controllo possibile e unico dell'integrità delle tubazione è quello a vista, verificando la solidità delle giunzioni è la robustezza degli agganci a parete. Nel caso di attraversamento di parete di locali compartimentati, è opportuno verificare lo stato del materiale ignifugo posto nel foro di attraversamento quale barriera tagliafiamma.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Funzionalità
- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Rottura delle tubazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

IMPIANTISTA ELETTRICO

# APPARECCHI A PARETE

## Controllo generale

*Tipologia: Ispezione a vista*

*Frequenza: 6 mesi*

Verifica della integrità a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni, il serraggio del sistema di ancoraggio alla parete e la regolazione del fascio luminoso.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Montabilità/Smontabilità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Anomalia connessioni
- Anomalia catodo
- Anomalia anodo

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

Elettricista

## Controllo della funzionalità

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: 3 mesi*

Controllo della funzionalità delle fosse Imhoff mediante la verifica dei depositi presenti, dell'integrità dei collegamenti e della facilità di smaltimento delle acque trattate.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Affidabilità
- Resistenza meccanica
- Efficienza
- Pulibilità
- Facilità di intervento
- Controllo delle dispersioni di fluidi e aeriformi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deformazioni
- Errori di montaggio
- Fessurazioni, rotture
- Depositi e sedimenti

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo chiusini

*Tipologia: Controllo a vista* *Frequenza: 2 mesi*

Verifica delle condizioni generali del chiusino nel rispetto della posa, di tenuta, ecc.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Efficienza
- Pulibilità
- Facilità di intervento
- Controllo delle dispersioni di fluidi e aeriformi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deformazioni
- Errori di montaggio
- Fessurazioni, rotture
- Depositi e sedimenti

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo in superficie

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 15 giorni*

Controllo della presenza o meno di depositi che potrebbero ostruire le griglie delle caditoie, verifica delle condizioni generali del chiusino (posa, corrosione, ecc.).

REQUISITI DA VERIFICARE

- Controllo delle dispersioni
- Pulibilità
- Riparabilità
- Facilità di intervento
- Sostituibilità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Errori di montaggio
- Accumuli d'acqua
- Depositi

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo della funzionalità

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 2 mesi*

Controllo della funzionalità dei pozzetti mediante la verifica dei depositi eventualmente presenti e dell'integrità dei collegamenti con i collettori.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Controllo della portata
- Controllo delle dispersioni
- Resistenza meccanica
- Affidabilità
- Controllo della scabrosità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deformazioni
- Errori di montaggio
- Fessurazioni
- Accumuli d'acqua
- Corrosioni
- Distacchi

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SPECIALIZZATI VARI

# SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI - INDICE

CHIUSURA ORIZZONTALE
COPERTURE PIANE
Canali di gronda e pluviali ..... Pag. 1
Struttura in latero-cemento ..... Pag. 3
Impermeabilizzazione con manti bituminosi ..... Pag. 7

CHIUSURA VERTICALE
RIVESTIMENTI ESTERNI
Intonaco ordinario ..... Pag. 10
PARETI ESTERNE
Tamponamenti in laterizio ..... Pag. 12
INFISSI ESTERNI
Finestre in ferro ..... Pag. 15
Portoni in leghe leggere di alluminio ..... Pag. 17

CORPO STRADALE
MARCIAPIEDI
Marciapiedi pavimentati ..... Pag. 19

STRUTTURA PORTANTE
STRUTTURE DI FONDAZIONE
Fondazioni a platea ..... Pag. 20
STRUTTURE DI ELEVAZIONE
Strutture verticali in c.a. ..... Pag. 24
Strutture orizzontali o inclinate in c.a. ..... Pag. 28

PARTIZIONE VERTICALE
PARETI INTERNE
Pareti in muratura ..... Pag. 32
RIVESTIMENTI INTERNI
Intonaco ordinario ..... Pag. 34
Tinteggiature ..... Pag. 36
INFISSI INTERNI
Porte ..... Pag. 38

PARTIZIONE ORIZZONTALE
PAVIMENTAZIONI ESTERNE
Pavimenti in materiale ceramico ..... Pag. 41
PAVIMENTAZIONI INTERNE
Pavimenti in materiale ceramico ..... Pag. 43

IMPIANTO ELETTRICO
IMPIANTO DI MESSA A TERRA
Conduttori di terra e di protezione ..... Pag. 45
IMPIANTO ELETTRICO INTERNO
Tubazioni e canalizzazioni ..... Pag. 46
ILLUMINAZIONE A LED
Apparecchi a parete ..... Pag. 47

IMPIANTO DI SCARICO
ACQUE REFLUE
Fosse Imhoff ..... Pag. 48
ACQUE METEORICHE
Pozzetti ..... Pag. 49

**ING. ALBERTO GAIDANO**
Corso Vittorio n.5A
10020 Andezeno (TO)

# PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

## SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

*PIANO DI MANUTENZIONE (art. 38 D.P.R. 207/2010)*

| OGGETTO: |
| --- |
| INTERVENTO DI ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL CIMITERO COMUNALE, CON MODIFICA AI PERCORSI PEDONALI ESISTENTI E REALIZZAZIONE NUOVO BAGNO |

| COMMITTENTE: |
| --- |
| COMUNE DI ARIGNANO |

IL TECNICO

# COPERTURE PIANE

## Pulizia canali di gronda e bocchettoni [Canali di gronda e pluviali]

*Frequenza: 3 mesi*

Pulizia dei canali di gronda, delle parafoglie e dei bocchettoni di raccolta, mediante la rimozione di eventuali depositi, l'asportazione di eventuale vegetazione presente al fine di non compromettere la funzionalità del sistema raccolta-smaltimento.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
LATTONIERE

## Pulizia del manto [Impermeabilizzazione con manti bituminosi]

*Frequenza: 3 mesi*

Pulizia superficiale e degli elementi del manto con la rimozione di depositi vari, tra cui foglie, rami, materiali e detriti vari ed asportazione di eventuale crescita vegetazionale presente.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Rinnovo delle finiture [Impermeabilizzazione con manti bituminosi]

*Frequenza: 1 anno*

Rinnovo delle finiture superficiali mediante : verniciatura di manti non protetti; integrazione di ghiaia o terra; ripristino pavimentazioni; ripristino di asfalti.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

IMPERMEABILIZZATORE - MURATORE

## Ripristino delle condizioni di efficienza [Impermeabilizzazione con manti bituminosi]

*Frequenza: 2 anni*

Ripristino delle condizioni di efficienza delle membrane mediante il rinnovo degli elementi di finitura (scossaline, gronde, bocchettoni,ecc.) degli elementi di fissaggio e ripristino dello smaltimento delle acque meteoriche mediante la rimozione di eventuali ostruzioni.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

LATTONIERE - IMPERMEABILIZZATORE

# COPERTURE PIANE (segue)

## Pulizia della superficie [Struttura in latero-cemento]

*Frequenza: 5 anni*

Rimozione, manuale o meccanica, del calcestruzzo ammalorato mediante spazzolatura, idrolavaggio, sabbiatura a secco, idrosabbiatura e successiva pulizia delle superfici per rimuovere tutto ciò che può nuocere all'adesione dei successivi trattamenti. La scelta della tecnica di pulizia dipende dal tipo di sostanza da rimuovere, dalle condizioni della superficie e dal tipo di finitura.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI
MURATORE

## Applicazione di trattamenti consolidanti [Struttura in latero-cemento]

*Frequenza: 5 anni*

Trattamenti di riaggregazione profondi o superficiali. L'applicazione dei prodotti consolidanti si effettua a pennello o a spruzzo cercando di far penetrare il prodotto il più possibile in profondità senza annullare la porosità del materiale.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI
MURATORE

## Applicazione di trattamenti protettivi [Struttura in latero-cemento]

*Frequenza: 5 anni*

Impregnazione della superficie con prodotti idrorepellenti e antimacchia. Il trattamento va eseguito su superfici pulite e, se necessario, consolidate. Le caratteristiche dei prodotti da usare devono essere: impermeabilità all'acqua e ai gas aggressivi atmosferici, traspiranza al vapore, scarsa influenza sulle caratteristiche cromatiche del materiale.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI
MURATORE

## Rinnovo canali di gronda e pluviali [Canali di gronda e pluviali]

*Frequenza: 20 anni*

Rinnovo dei canali di gronda e dei pluviali, compresi gli elementi di corredo quali : bocchettoni di raccolta, converse, volute, ecc. mediante l'utilizzo di materiale uguale a quello originario e suo fissaggio.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

# COPERTURE PIANE (segue)

## Rinnovo canali di gronda e pluviali [Canali di gronda e pluviali] (... segue)

LATTONIERE

## Sostituzione [Impermeabilizzazione con manti bituminosi]

*Frequenza: 20 anni*

Sostituzione del manto impermeabile mediante l'applicazione di un nuovo manto, su tutta la superficie o su parte di essa, previo livellamento dell'elemento di supporto (che può essere anche il manto esistente).

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

IMPERMEABILIZZATORE
SPECIALIZZATI VARI

## Rinnovo elementi di fissaggio [Canali di gronda e pluviali]

*Frequenza: quando necessita*

Rinnovo degli elementi di fissaggio (staffe, collari, ecc.) mediante l'utilizzo di materiale uguale a quello originario e suo fissaggio.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

LATTONIERE

## Ripristino parti mancanti [Struttura in latero-cemento]

*Frequenza: quando necessita*

Ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti o rimosse con malta reoplastica a ritiro compensato. E' opportuno eseguire uno strato di ancoraggio tra il calcestruzzo vecchio e il materiale nuovo mediante l'applicazione a pennello di una boiacca ottenuta con resina epossidica e cemento.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Risanamento delle armature [Struttura in latero-cemento]

*Frequenza: quando necessita*

Eliminazione di ogni traccia di ossidazione e di altre impurità dai ferri di armatura e protezione con apposita vernice anticorrosiva.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

# COPERTURE PIANE (segue)

## Sostituzione dell'elemento [Struttura in latero-cemento]

*Frequenza: quando necessita*

Rifacimento parziale o totale dell'elemento gravemente danneggiato.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Rinforzo dell'elemento [Struttura in latero-cemento]

*Frequenza: quando necessita*

Incremento della sezione resistente dell'elemento con metodi diversi, a seconda del degrado dell'elemento e della funzione che esso svolge all'interno della struttura. Per quello che riguarda le travi si può presentare la necessità di rinforzarle a flessione; ciò si può ottenere mediante l'impiego di lamine in fibra di carbonio incollate con adesivo epossidico sulla zona da rinforzare oppure mediante placcaggio di lastre di acciaio. Il placcaggio può essere per incollaggio diretto delle lastre con strato di adesivo epossidico (sistema "beton-plaquè") oppure per iniezione di resina epossidica nello spazio lasciato appositamente tra calcestruzzo e camicia di acciaio (sistema del "cassero metallico"). Il rinforzo della sezione resistente a compressione sia di travi che di pilastri si ottiene mediante la realizzazione di un'armatura integrativa (rete metallica elettrosaldata o staffe e correnti) collegata a quella esistente e il getto entro casseri di malta cementizia colabile a ritiro compensato.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Protezione catodica delle armature [Struttura in latero-cemento]

*Frequenza: quando necessita*

Immissione di corrente continua a bassa tensione nel circuito formato da un nastro conduttore applicato sulla superficie di calcestruzzo (polo positivo) e l'insieme delle armature (polo negativo). La corrente immessa corrisponde alla conduttività del cemento e previene ogni futuro degrado da corrosione.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Ripresa delle lesioni [Struttura in latero-cemento]

*Frequenza: quando necessita*

Ripristino delle fessurazioni con malta cementizia specifica per impedire l'aggressione degli agenti atmosferici. A seconda che la lesione sia stabilizzata o meno, si utilizza malta cementizia semplice o a ritiro compensato.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

# COPERTURE PIANE (segue)

## Ripresa delle lesioni [Struttura in latero-cemento] (... segue)

MURATORE

## Sigillatura delle lesioni passanti [Struttura in latero-cemento]

*Frequenza: quando necessita*

Ripristino della monoliticità della struttura con chiusura delle fessure mediante iniezione di resine epossidiche.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

# RIVESTIMENTI ESTERNI

## Pulizia delle superfici [Intonaco ordinario]

*Frequenza: 1 anno*

Pulizia delle superfici per la rimozione di macchie e/o graffiti, mediante lavaggio con detergenti adeguati previa spazzolatura e sgrassaggio della superficie stessa.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SPECIALIZZATI VARI

## Riprese delle parti usurate [Intonaco ordinario]

*Frequenza: 3 anni*

Rimozione delle parti ammalorate, preparazione del sottofondo e ripresa con la stessa stratigrafia e gli stessi materiali dell'intonaco su cui andiamo ad operare, arricchiti, se necessario, di collanti da ripresa o prodotti additivanti.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE
INTONACATORE

## Rifacimento totale dell'intonaco [Intonaco ordinario]

*Frequenza: 20 anni*

Rimozione dell'intonaco esistente e rifacimento totale previa preparazione del sottofondo.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE
INTONACATORE

## Impregnazioni idrorepellenti e protezioni antimacchia o antigraffiti [Intonaco ordinario]

*Frequenza: quando necessita*

Per le impregnazioni idrorepellenti e di protezione da macchie e graffiti, si debbono utilizzare prodotti chimici (miscele di resine acriliche e siliconiche, prodotti fluorati, alchil-alcossi-silani, polisilossani) che devono garantire: buona stabilità, impermeabilità all'acqua e al vapore, solubilità al fine di poterli rimuovere ad ogni ciclo), scarsa influenza sulle proprietà del materiale originario.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Pulizia della superficie [Tamponamenti in laterizio]

*Frequenza: 5 anni*

Rimozione, manuale o meccanica, delle parti deteriorate mediante idrolavaggio, sabbiatura a secco, idrosabbiatura e successiva pulizia delle superfici con adeguati prodotti chimici per eliminare polvere, grasso ed eventuali vecchi vernici. La scelta della tecnica di pulizia dipende dal tipo di sostanza da rimuovere e dalle condizioni della superficie.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE
SPECIALIZZATI VARI

## Applicazione di trattamenti consolidanti [Tamponamenti in laterizio]

*Frequenza: 5 anni*

L'applicazione dei prodotti consolidanti va eseguita su superfici pulite ed eventualmente pretrattate con solventi adeguati : si effettua a pennello o a spruzzo cercando di far penetrare il prodotto il più possibile in profondità senza annullare la porosità del materiale.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Applicazione di trattamenti protettivi [Tamponamenti in laterizio]

*Frequenza: 5 anni*

Impregnazione della superficie con prodotti idrorepellenti e antimacchia. Il trattamento va eseguito su superfici pulite e, se necessario, consolidate. Le caratteristiche dei prodotti da usare devono essere: impermeabilità all'acqua e ai gas aggressivi atmosferici, solubilità, scarsa influenza sulle caratteristiche cromatiche del materiale.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Ripristino dei giunti [Tamponamenti in laterizio]

*Frequenza: 10 anni*

Stuccatura dei giunti molto degradati o mancanti dopo una adeguata pulizia mediante idrolavaggio e spazzolatura.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

# PARETI ESTERNE (segue)

## Ripristino dei giunti [Tamponamenti in laterizio] (... segue)

MURATORE

## Demolizione parti degradate [Tamponamenti in laterizio]

*Frequenza: quando necessita*

Rimozione delle parti di muratura degradate.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Ricostruzione parti mancanti [Tamponamenti in laterizio]

*Frequenza: quando necessita*

Rifacimento delle parti di muratura mancanti o rimosse.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Sigillatura delle lesioni passanti [Tamponamenti in laterizio]

*Frequenza: quando necessita*

Ripristino della monoliticità della struttura con chiusura delle fessure mediante iniezione di resine epossidiche o adesivi fluidi iniettati.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Ripresa delle lesioni [Tamponamenti in laterizio]

*Frequenza: quando necessita*

Stuccatura delle fessurazioni con malta cementizia specifica per impedire l'aggressione degli agenti atmosferici.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

# PARETI ESTERNE (segue)

## Realizzazione di barriera impermeabilizzante [Tamponamenti in laterizio]

*Frequenza: quando necessita*

Realizzazione di una barriera chimica per il risanamento di murature soggette a umidità di risalita capillare.
La barriera chimica viene realizzata alla base della muratura con iniezioni a bassa pressione di resine siliconiche oppure mediante l'inserimento di guaine isolanti in tagli orizzontali effettuati con idonei macchinari.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Realizzazione di protezione termo-acustica [Tamponamenti in laterizio]

*Frequenza: quando necessita*

Realizzazione di isolamento termo-acustico mediante l'applicazione di materiale isolante, che può essere collocato sulla parte interna o sulla parte esterna della muratura oppure nella eventuale intercapedine.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Deumidificazione [Tamponamenti in laterizio]

*Frequenza: quando necessita*

Risanamento e impermeabilizzazione di murature soggette a umidità mediante l'utilizzo di malte e intonaci impermeabili e traspiranti (previa rimozione di quelli esistenti) oppure attraverso un processo di elettro-osmosi attiva, ossia tramite la realizzazione di un circuito tra una rete plastica semiconduttrice (polo positivo) inserita nella muratura e una serie di puntazze plastiche (polo negativo) infisse nel terreno, entrambi collegati ad una centralina elettrica.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Sostituzione elementi [Tamponamenti in laterizio]

*Frequenza: in caso di guasto*

Sostituzione di mattoni o blocchi degradati con elementi analoghi.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

# INFISSI ESTERNI

## Pulizia dei telai [Finestre in ferro]

*Frequenza: 15 giorni*

Pulizia di manutenzione mediante lavaggio integrale dei telai con acqua e prodotti neutri per la rimozione di depositi, sporco e macchie. Particolare cura va riposta nella pulizia dei fori, delle asole e delle battute.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Pulizia dei telai [Portoni in leghe leggere di alluminio]

*Frequenza: 15 giorni*

Pulizia di manutenzione mediante lavaggio integrale dei telai con acqua e prodotti neutri per la rimozione di depositi, sporco e macchie. Particolare cura va riposta nella pulizia dei fori, delle asole e delle battute.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Pulizia elementi [Portoni in leghe leggere di alluminio]

*Frequenza: 15 giorni*

Pulizia delle guide di scorrimento e delle guarnizioni, della serratura e dalle cerniere dai residui eventualmente depositati mediante detergenti neutri, e loro riposizionamento in caso di piccoli spostamenti. Lubrificazione degli elementi.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Pulizia elementi [Finestre in ferro]

*Frequenza: 1 mese*

Pulizia delle guide di scorrimento e delle guarnizioni, della serratura e dalle cerniere dai residui eventualmente depositati mediante detergenti neutri, e loro riposizionamento in caso di piccoli spostamenti. Lubrificazione degli elementi.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

# INFISSI ESTERNI (segue)

## Pulizia organi di manovra e guide [Finestre in ferro]

*Frequenza: 1 mese*

Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Pulizia organi di manovra e guide [Portoni in leghe leggere di alluminio]

*Frequenza: 1 mese*

Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Regolazione degli organi di manovra [Portoni in leghe leggere di alluminio]

*Frequenza: 6 mesi*

Lubrificazione e/o ingrassaggio degli organi di manovra, delle cerniere, delle serrature e delle maniglie. Regolazione delle cerniere e ferramenta per la verifica della chiusura delle ante atta anche a compensare eventuali spostamenti dovuti all'uso.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SERRAMENTISTA

## Regolazione maniglia [Portoni in leghe leggere di alluminio]

*Frequenza: 6 mesi*

Regolazione dei movimenti della maniglia al fine di consentire corrette operazioni di apertura e chiusura.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SERRAMENTISTA

## Regolazione degli organi di manovra [Finestre in ferro]

*Frequenza: 1 anno*

Lubrificazione e/o ingrassaggio degli organi di manovra, delle cerniere, delle serrature e delle maniglie. Regolazione delle cerniere e ferramenta per la verifica della chiusura delle ante atta anche a compensare eventuali spostamenti dovuti all'uso.

# INFISSI ESTERNI (segue)

## Regolazione degli organi di manovra [Finestre in ferro] (... segue)

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SERRAMENTISTA

## Regolazione maniglia [Finestre in ferro]

*Frequenza: 1 anno*

Registrazione della maniglia e ferramenta atta alle operazioni di apertura e chiusura.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SERRAMENTISTA

## Regolazione telai fissi [Portoni in leghe leggere di alluminio]

*Frequenza: 1 anno*

Regolazione o ripristino dei telai fissi per eventuali difetti di fuori squadro con ripercussioni sulla chiusura delle ante.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SERRAMENTISTA

## Eliminazione della ruggine [Finestre in ferro]

*Frequenza: 2 anni*

Eliminazione della ruggine mediante carteggiatura, previo smontaggio dell'infisso (preferibilmente), seguito dalle operazioni di preparazione del fondo e successiva applicazione di mano antiruggine secondo indicazioni progettuali.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SERRAMENTISTA

## Rinnovo della verniciatura [Finestre in ferro]

*Frequenza: 2 anni*

Rinnovo della verniciatura previo smontaggio dell'infisso (preferibilmente) seguito dalle operazioni di preparazione del fondo e successiva applicazione della vernice idonea secondo indicazioni progettuali.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

# INFISSI ESTERNI (segue)

## Rinnovo della verniciatura [Finestre in ferro] (... segue)

SERRAMENTISTA-IMBIANCHINO

## Regolazione telai fissi [Finestre in ferro]

*Frequenza: 3 anni*

Regolazione o ripristino dei telai fissi per eventuali difetti di fuori squadro con ripercussioni sulla chiusura delle ante.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SERRAMENTISTA

## Sostituzione infisso [Portoni in leghe leggere di alluminio]

*Frequenza: 30 anni*

Sostituzione dell'infisso previo smontaggio dell'esistente, verifica se rinnovare o meno la protezione del controtelaio o predisporre per la sua sostituzione e successiva posa del nuovo serramento. Nel fissaggio del nuovo infisso porre particolare cura nelle regolazioni e sigillature da effettuarsi .

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SERRAMENTISTA

## Sostituzione infisso [Finestre in ferro]

*Frequenza: quando necessita*

Sostituzione dell'infisso previo smontaggio dell'esistente, verifica se rinnovare o meno la protezione del controtelaio o predisporre per la sua sostituzione e successiva posa del nuovo serramento. Nel fissaggio del nuovo infisso porre particolare cura nelle regolazioni e sigillature da effettuarsi .

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SERRAMENTISTA

## Pulizia bordi [Marciapiedi pavimentati]

*Frequenza: 3 mesi*

Pulizia dei bordi mediante la rimozione di eventuali depositi, lo sfalcio dell'erba e la potatura di eventuali siepi e piante che potrebbero in qualche modo creare intralcio per la circolazione sui marciapiedi.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
GIARDINIERE

## Rinnovo segnaletica orizzontale [Marciapiedi pavimentati]

*Frequenza: 3 anni*

Rinnovo dell'eventuale segnaletica orizzontale sul marciapiede mediante nuova pitturazione.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Rinnovo della pavimentazione [Marciapiedi pavimentati]

*Frequenza: 20 anni*

Rinnovo della pavimentazione, parziale o totale, a seguito di rotture, sconnessioni, buche, fessure o anche per semplice usura.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

PAVIMENTISTA

## Ripristino fondazione [Marciapiedi pavimentati]

*Frequenza: quando necessita*

Ripristino della fondazione (massicciata, soletta, ecc.) per cedimenti e/o degradi.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

### Iniezione con malte o resine [Fondazioni a platea]

*Frequenza: quando necessita*

Iniezioni delle travi con malte cementizie o con miscele di resine epossidiche, quando il difetto è attribuibile al solo cls e le armature risultano sufficienti.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

### Costruzione di sottofondazioni [Fondazioni a platea]

*Frequenza: quando necessita*

Costruzione di una sottofondazione a causa della insufficiente portanza della fondazione esistente. La sottofondazione delle travi viene effettuate mediante pali o micropali infissi al di sotto della preesistente fondazione e collegati in sommità da un cordolo continuo.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

### Consolidamento del terreno [Fondazioni a platea]

*Frequenza: quando necessita*

Miglioramento delle capacità portanti utilizzando metodi diversi in funzione del tipo di terreno (iniezioni di consolidamento, vibroflottazione...)

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

Pulizia della superficie [Strutture verticali in c.a.]

*Frequenza: 5 anni*

Rimozione, manuale o meccanica, del calcestruzzo ammalorato mediante spazzolatura, idrolavaggio, sabbiatura a secco, idrosabbiatura e successiva pulizia delle superfici per rimuovere tutto ciò che può nuocere all'adesione dei successivi trattamenti. La scelta della tecnica di pulizia dipende dal tipo di sostanza da rimuovere, dalle condizioni della superficie e dal tipo di finitura.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI
MURATORE

Applicazione di trattamenti consolidanti [Strutture verticali in c.a.]

*Frequenza: 5 anni*

Trattamenti di riaggregazione profondi o superficiali. L'applicazione dei prodotti consolidanti si effettua a pennello o a spruzzo cercando di far penetrare il prodotto il più possibile in profondità senza annullare la porosità del materiale.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI
MURATORE

Applicazione di trattamenti protettivi [Strutture verticali in c.a.]

*Frequenza: 5 anni*

Impregnazione della superficie con prodotti idrorepellenti e antimacchia. Il trattamento va eseguito su superfici pulite e, se necessario, consolidate. Le caratteristiche dei prodotti da usare devono essere: impermeabilità all'acqua e ai gas aggressivi atmosferici, traspiranza al vapore, scarsa influenza sulle caratteristiche cromatiche del materiale.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI
MURATORE

Pulizia della superficie [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

*Frequenza: 5 anni*

Rimozione, manuale o meccanica, del calcestruzzo ammalorato mediante spazzolatura, idrolavaggio, sabbiatura a secco, idrosabbiatura e successiva pulizia delle superfici per rimuovere tutto ciò che può nuocere all'adesione dei successivi trattamenti. La scelta della tecnica di pulizia dipende dal tipo di sostanza da rimuovere, dalle condizioni della superficie e dal tipo di finitura.

# STRUTTURE DI ELEVAZIONE (segue)

## Pulizia della superficie [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.] (... segue)

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Applicazione di trattamenti consolidanti [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

*Frequenza: 5 anni*

Trattamenti di riaggregazione profondi o superficiali. L'applicazione dei prodotti consolidanti si effettua a pennello o a spruzzo cercando di far penetrare il prodotto il più possibile in profondità senza annullare la porosità del materiale.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Applicazione di trattamenti protettivi [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

*Frequenza: 5 anni*

Impregnazione della superficie con prodotti idrorepellenti e antimacchia. Il trattamento va eseguito su superfici pulite e, se necessario, consolidate. Le caratteristiche dei prodotti da usare devono essere: impermeabilità all'acqua e ai gas aggressivi atmosferici, traspiranza al vapore, scarsa influenza sulle caratteristiche cromatiche del materiale.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Ripristino parti mancanti [Strutture verticali in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti o rimosse con malta reoplastica a ritiro compensato. E' opportuno eseguire uno strato di ancoraggio tra il calcestruzzo vecchio e il materiale nuovo mediante l'applicazione a pennello di una boiacca ottenuta con resina epossidica e cemento.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Risanamento delle armature [Strutture verticali in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

# STRUTTURE DI ELEVAZIONE (segue)

## Risanamento delle armature [Strutture verticali in c.a.] (... segue)

Eliminazione di ogni traccia di ossidazione e di altre impurità dai ferri di armatura e protezione con apposita vernice anticorrosiva.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Sostituzione dell'elemento [Strutture verticali in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Rifacimento parziale o totale dell'elemento gravemente danneggiato.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Rinforzo dell'elemento [Strutture verticali in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Incremento della sezione resistente dell'elemento con metodi diversi, a seconda del degrado dell'elemento e della funzione che esso svolge all'interno della struttura. Per quello che riguarda le travi si può presentare la necessità di rinforzarle a flessione; ciò si può ottenere mediante l'impiego di lamine in fibra di carbonio incollate con adesivo epossidico sulla zona da rinforzare oppure mediante placcaggio di lastre di acciaio. Il placcaggio può essere per incollaggio diretto delle lastre con strato di adesivo epossidico (sistema "beton-plaquè") oppure per iniezione di resina epossidica nello spazio lasciato appositamente tra calcestruzzo e camicia di acciaio (sistema del "cassero metallico"). Il rinforzo della sezione resistente a compressione sia di travi che di pilastri si ottiene mediante la realizzazione di un'armatura integrativa (rete metallica elettrosaldata o staffe e correnti) collegata a quella esistente e il getto entro casseri di malta cementizia colabile a ritiro compensato.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Protezione catodica delle armature [Strutture verticali in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Immissione di corrente continua a bassa tensione nel circuito formato da un nastro conduttore applicato sulla superficie di calcestruzzo (polo positivo) e l'insieme delle armature (polo negativo). La corrente immessa corrisponde alla conduttività del cemento e previene ogni futuro degrado da corrosione.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

# STRUTTURE DI ELEVAZIONE (segue)

## Ripresa delle lesioni [Strutture verticali in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Ripristino delle fessurazioni con malta cementizia specifica per impedire l'aggressione degli agenti atmosferici. A seconda che la lesione sia stabilizzata o meno, si utilizza malta cementizia semplice o a ritiro compensato.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Sigillatura delle lesioni passanti [Strutture verticali in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Ripristino della monoliticità della struttura con chiusura delle fessure mediante iniezione di resine epossidiche.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Ripristino parti mancanti [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti o rimosse con malta reoplastica a ritiro compensato. E' opportuno eseguire uno strato di ancoraggio tra il calcestruzzo vecchio e il materiale nuovo mediante l'applicazione a pennello di una boiacca ottenuta con resina epossidica e cemento.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Risanamento delle armature [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Eliminazione di ogni traccia di ossidazione e di altre impurità dai ferri di armatura e protezione con apposita vernice anticorrosiva.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Sostituzione dell'elemento [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

# STRUTTURE DI ELEVAZIONE (segue)

## Sostituzione dell'elemento [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.] (... segue)

Rifacimento parziale o totale dell'elemento gravemente danneggiato.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Rinforzo dell'elemento [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Incremento della sezione resistente dell'elemento con metodi diversi, a seconda del degrado dell'elemento e della funzione che esso svolge all'interno della struttura. Per quello che riguarda le travi si può presentare la necessità di rinforzarle a flessione; ciò si può ottenere mediante l'impiego di lamine in fibra di carbonio incollate con adesivo epossidico sulla zona da rinforzare oppure mediante placcaggio di lastre di acciaio. Il placcaggio può essere per incollaggio diretto delle lastre con strato di adesivo epossidico (sistema "beton-plaquè") oppure per iniezione di resina epossidica nello spazio lasciato appositamente tra calcestruzzo e camicia di acciaio (sistema del "cassero metallico"). Il rinforzo della sezione resistente a compressione sia di travi che di pilastri si ottiene mediante la realizzazione di un'armatura integrativa (rete metallica elettrosaldata o staffe e correnti) collegata a quella esistente e il getto entro casseri di malta cementizia colabile a ritiro compensato.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Protezione catodica delle armature [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Immissione di corrente continua a bassa tensione nel circuito formato da un nastro conduttore applicato sulla superficie di calcestruzzo (polo positivo) e l'insieme delle armature (polo negativo). La corrente immessa corrisponde alla conduttività del cemento e previene ogni futuro degrado da corrosione.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Ripresa delle lesioni [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Ripristino delle fessurazioni con malta cementizia specifica per impedire l'aggressione degli agenti atmosferici. A seconda che la lesione sia stabilizzata o meno, si utilizza malta cementizia semplice o a ritiro compensato.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

# STRUTTURE DI ELEVAZIONE (segue)

## Sigillatura delle lesioni passanti [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Ripristino della monoliticità della struttura con chiusura delle fessure mediante iniezione di resine epossidiche.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

### Realizzazione di protezione termo-acustica [Pareti in muratura]

*Frequenza: quando necessita*

Realizzazione di isolamento termo-acustico mediante l'applicazione di materiale isolante.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

### Pulizia della superficie [Pareti in muratura]

*Frequenza: quando necessita*

Pulizia delle superfici con detergenti idonei al tipo di finitura e di rivestimento.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

### Ripristino dell'elemento [Pareti in muratura]

*Frequenza: quando necessita*

Riparazione delle anomalie riscontrate (distacchi, fessurazioni, degrado dei giunti ecc. ) con materiali ed elementi analoghi a quelli originari.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

### Sostituzione della parete [Pareti in muratura]

*Frequenza: quando necessita*

Sostituzione di una parete gravemente danneggiata.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

Soprapitturazione [Tinteggiature]

*Frequenza: 6 mesi*

Se il livello dello strato è discreto è possibile dare una mano di tinta analoga alla precedente

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

IMBIANCHINO

Lavaggio delle superfici [Tinteggiature]

*Frequenza: 1 anno*

Lavaggio con detergenti adeguati previa spazzolatura della superficie.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

Riprese delle parti usurate [Intonaco ordinario]

*Frequenza: 3 anni*

Rimozione delle parti ammalorate, preparazione del sottofondo e ripresa con la stessa stratigrafia e gli stessi materiali dell'intonaco su cui andiamo ad operare, arricchiti, se necessario, di collanti da ripresa o prodotti additivanti.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE
INTONACATORE

Ritinteggiatura [Tinteggiature]

*Frequenza: 3 anni*

Nuova tinteggiatura della superficie previa preparazione della superficie stessa tramite carteggiatura, finitura superficiale e mano di fissativo e successiva, applicazione di pittura in mani successive e con prodotti dedicati all'uso specifico.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

IMBIANCHINO

Ripristino della finitura [Intonaco ordinario]

*Frequenza: 5 anni*

# RIVESTIMENTI INTERNI (segue)

## Ripristino della finitura [Intonaco ordinario] (... segue)

Preparazione della superficie con consolidanti o prodotti idonei alla finitura da utilizzare.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE
INTONACATORE

## Rifacimento totale dell'intonaco [Intonaco ordinario]

*Frequenza: 20 anni*

Rimozione dell'intonaco esistente e rifacimento totale previa preparazione del sottofondo.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE
INTONACATORE

## Riprese delle parti usurate [Tinteggiature]

*Frequenza: quando necessita*

Le riprese delle parti usurate vengono eseguite qualora il livello conservativo generale dell'elemento è discreto, pertanto è possibile fare una ripresa del decoro e/o del dipinto con prodotti e metodi analoghi alle modalità originarie.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

IMBIANCHINO

### Pulizia dei telai e vetri [Porte]

*Frequenza: 15 giorni*

Pulizia di manutenzione mediante lavaggio integrale dei telai con acqua e prodotti neutri per la rimozione di depositi, sporco e macchie. Particolare cura va riposta nella pulizia dei fori, delle asole e delle battute.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

### Pulizia elementi [Porte]

*Frequenza: 15 giorni*

Pulizia delle guide di scorrimento (per le porte scorrevoli) e delle guarnizioni dai residui eventualmente depositati mediante detergenti neutri, e loro riposizionamento in caso di piccoli spostamenti.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

### Pulizia organi di manovra [Porte]

*Frequenza: 1 mese*

Pulizia di manutenzione degli organi di manovra mediante lavaggio integrale con acqua e prodotti neutri per la rimozione di depositi, sporco e macchie.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

### Regolazione degli organi di manovra [Porte]

*Frequenza: 6 mesi*

Regolazione delle cerniere e per la verifica della chiusura delle ante atta anche a compensare eventuali spostamenti dovuti all'uso. Lubrificazione e/o ingrassaggio degli organi di manovra, delle cerniere delle serrature e delle maniglie.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SERRAMENTISTA

### Regolazione maniglia [Porte]

*Frequenza: 6 mesi*

### Regolazione maniglia [Porte] (... segue)

Regolazione dei movimenti della maniglia al fine di consentire corrette operazioni di apertura e chiusura.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SERRAMENTISTA

### Regolazione telai fissi [Porte]

*Frequenza: 1 anno*

Regolazione o ripristino dei telai fissi per eventuali difetti di fuori squadro con ripercussioni sulla chiusura delle ante.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SERRAMENTISTA

### Rinnovo dell'impregnazione [Porte]

*Frequenza: 2 anni*

Rinnovo dell'impregnazione mediante la stesura di uno o più strati di vernice impregnante previo smontaggio dell'infisso, spazzolatura e pulizia della superficie interessata.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SERRAMENTISTA

### Rinnovo della verniciatura [Porte]

*Frequenza: 2 anni*

Rinnovo della verniciatura previo smontaggio dell'infisso (preferibilmente) seguito dalle operazioni : carteggiatura o sverniciatura, spazzolatura e eventuale stuccatura di fori e fessure, preparazione del fondo e successiva applicazione della vernice idonea.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

IMBIANCHINO
SERRAMENTISTA

### Sostituzione infisso [Porte]

*Frequenza: 30 anni*

Sostituzione dell'infisso previo smontaggio dell'esistente, verifica se rinnovare o meno la protezione del controtelaio o predisporre per la sua sostituzione e successiva posa del nuovo serramento. Nel fissaggio del nuovo infisso porre particolare cura nelle regolazioni e sigillature da effettuarsi .

# INFISSI INTERNI (segue)

## Sostituzione infisso [Porte] (... segue)

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SERRAMENTISTA

## Ripristino telai [Porte]

*Frequenza: quando necessita*

Ripristino dell'ortogonalità delle ante e dei fissaggi dei telai al controtelaio .

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SERRAMENTISTA

# PAVIMENTAZIONI ESTERNE

## Pulizia [Pavimenti in materiale ceramico]

*Frequenza: 1 giorno*

Lavaggio con acqua miscelata con sostanze detergenti neutre e rimozione, manuale o meccanica, dello sporco.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SPECIALIZZATI VARI

## Pulizia e rimozione di croste nere, patine biologiche, graffiti, macchie [Pavimenti in materiale ceramico]

*Frequenza: 1 anno*

La scelta della tecnica (idrolavaggio a bassa pressione, pulizia chimica, ecc.) deve essere eseguita in relazione al tipo di pavimento.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SPECIALIZZATI VARI
PAVIMENTISTA

## Verifica dello stato, ripristino e/o sostituzione di giunti e sigillature [Pavimenti in materiale ceramico]

*Frequenza: 3 anni*

Ripristino parziale o totale delle sigillature utilizzando prodotti compatibili con il materiale del pavimento.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI
PAVIMENTISTA

## Rimozione e rifacimento [Pavimenti in materiale ceramico]

*Frequenza: 30 anni*

Demolizione, parziale o totale, del pavimento e del sistema di fissaggio, con successiva verifica dello stato del supporto e rifacimento del pavimento stesso.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI
PAVIMENTISTA

# PAVIMENTAZIONI INTERNE

## Pulizia [Pavimenti in materiale ceramico]

*Frequenza: 1 giorno*

Lavaggio con acqua miscelata con sostanze detergenti neutre e rimozione, manuale o meccanica, dello sporco.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SPECIALIZZATI VARI

## Pulizia e rimozione di croste nere, patine biologiche, graffiti, macchie [Pavimenti in materiale ceramico]

*Frequenza: 1 anno*

La scelta della tecnica (idrolavaggio a bassa pressione, pulizia chimica, ecc.) deve essere eseguita in relazione al tipo di pavimento.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SPECIALIZZATI VARI
PAVIMENTISTA

## Verifica dello stato, ripristino e/o sostituzione di giunti e sigillature [Pavimenti in materiale ceramico]

*Frequenza: 3 anni*

Ripristino parziale o totale delle sigillature utilizzando prodotti compatibili con il materiale del pavimento.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI
PAVIMENTISTA

## Rimozione e rifacimento [Pavimenti in materiale ceramico]

*Frequenza: 30 anni*

Demolizione, parziale o totale, del pavimento e del sistema di fissaggio, con successiva verifica dello stato del supporto e rifacimento del pavimento stesso.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI
PAVIMENTISTA

Sostituzione conduttori di protezione [Conduttori di terra e di protezione]

*Frequenza: quando necessita*

Tutte le parti che fanno parte del conduttore di terra e del conduttore di protezione ( placche di giunzione, bulloni e conduttori ) devono essere sostituite in caso di anomalia o deterioramento.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

IMPIANTISTA ELETTRICO

Ripristino del grado di protezione [Tubazioni e canalizzazioni]

*Frequenza: quando necessita*

Gli interventi più frequenti da effettuare, al fine di ripristinare lo stato iniziale dell'impianto e quindi una sicurezza idonea, sono: la sostituzioni di parti deteriorate, dei raccordi e degli ancoraggi a muro, l'eventuale ripristino della barriera taglia fiamma negli attraversamenti dei locali compartimentati.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

IMPIANTISTA ELETTRICO

## Sostituzione diodi [Apparecchi a parete]

*Frequenza: quando necessita*

Sostituire i diodi quando danneggiati o deteriorati.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

Elettricista

## Regolazione ancoraggi [Apparecchi a parete]

*Frequenza: quando necessita*

Regolare il sistema di ancoraggio alla parete dei corpi illuminanti.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

Elettricista

## Pulizia fossa [Fosse Imhoff]

*Frequenza: 6 mesi*

Pulizia periodica della fossa Imhoff mediante la rimozione di fanghi tramite spurgo.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Sostituzione fossa [Fosse Imhoff]

*Frequenza: 30 anni*

Sostituzione della fossa Imhoff, a causa di rotture e impossibilità di riparazioni, mediante l'utilizzo di una fossa di uguale capacità.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Pulizia pozzetti [Pozzetti]

*Frequenza: 1 mese*

Pulizia dei pozzetti mediante la rimozione di eventuali depositi, mediante getti di acqua in pressione.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Rinnovo pozzetti [Pozzetti]

*Frequenza: 30 anni*

Rinnovo dei pozzetti mediante l'utilizzo di materiale uguale a quello originario e suo fissaggio.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
MURATORE
SPECIALIZZATI VARI

# SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI - INDICE

COPERTURE PIANE ..... Pag. 1
RIVESTIMENTI ESTERNI ..... Pag. 6
PARETI ESTERNE ..... Pag. 7
INFISSI ESTERNI ..... Pag. 10
MARCIAPIEDI ..... Pag. 14
STRUTTURE DI FONDAZIONE ..... Pag. 15
STRUTTURE DI ELEVAZIONE ..... Pag. 16
PARETI INTERNE ..... Pag. 22
RIVESTIMENTI INTERNI ..... Pag. 23
INFISSI INTERNI ..... Pag. 25
PAVIMENTAZIONI ESTERNE ..... Pag. 28
PAVIMENTAZIONI INTERNE ..... Pag. 29
IMPIANTO DI MESSA A TERRA ..... Pag. 30
IMPIANTO ELETTRICO INTERNO ..... Pag. 31
ILLUMINAZIONE A LED ..... Pag. 32
ACQUE REFLUE ..... Pag. 33
ACQUE METEORICHE ..... Pag. 34

**ING. ALBERTO GAIDANO**
Corso Vittorio n.5A
10020 Andezeno (TO)

# PIANO DI MANUTENZIONE

## PER LA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

*(D.M. 17 gennaio 2018, sulla base dell'art. 38 D.P.R. 207/2010)*

| OGGETTO: |
| --- |
| INTERVENTO DI ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL CIMITERO COMUNALE, CON MODIFICA AI PERCORSI PEDONALI ESISTENTI E REALIZZAZIONE NUOVO BAGNO |

| COMMITTENTE: |
| --- |
| COMUNE DI ARIGNANO |

IL TECNICO

# RELAZIONE INTRODUTTIVA

Premessa.

Il presente Piano di Manutenzione riguardante le strutture, a corredo del progetto esecutivo, è previsto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018) ed è redatto in conformità all'art. 38 del D.P.R. 207/2010.

Occorre tener presente che, per una corretta manutenzione di un'opera, è necessario partire da una pianificazione esaustiva e completa, che contempli sia l'opera nel suo insieme, sia tutti i componenti e gli elementi tecnici manutenibili; ed ecco pertanto la necessità di redigere, già in fase progettuale, un Piano di Manutenzione che possiamo definire dinamico in quanto deve seguire il manufatto in tutto il suo ciclo di vita.

Il ciclo di vita di un'opera, e dei suoi elementi tecnici manutenibili, viene definito dalla norma UNI 10839 come il "periodo di tempo, noto o ipotizzato, in cui il prodotto, qualora venga sottoposto ad una adeguata manutenzione, si presenta in grado di corrispondere alle funzioni per le quali è stato ideato, progettato e realizzato, permanendo all'aspetto in buone condizioni".

Il ciclo di vita degli elementi può essere rappresentato dalla curva del tasso di guasto, che come ormai noto a tutti i tecnici addetti alla manutenzione, è composta da tre tratti, a diverso andamento, tali da generare la classica forma detta "a vasca da bagno".

Nel diagramma rappresentativo in ordinata abbiamo il tasso di guasto, mentre in ascissa il tempo di vita utile:
- tratto iniziale : l'andamento della curva del tasso di guasto è discendente nel verso delle ascisse ad indicare una diminuzione del numero dei guasti, dovuti a errori di montaggio o di produzione, rispetto alla fase iniziale del funzionamento e/o impiego dell'elemento.
- tratto intermedio : l'andamento della curva del tasso di guasto è costante con il procedere delle ascisse ad indicare una funzionalità a regime ove il numero dei guasti subiti dall'elemento rientrano nella normalità in quanto determinati dall'utilizzo dell'elemento stesso.
- tratto terminale : l'andamento della curva del tasso di guasto è ascendente nel verso delle ascisse ad indicare un incremento del numero dei guasti, dovuti all'usura e al degrado subiti dall'elemento nel corso della sua vita utile.

La lettura della curva sopra descritta, applicata a ciascun elemento tecnico manutenibile, evidenzia che l'attenzione manutentiva deve essere rivolta sia verso il primo periodo di vita di ciascun elemento, in modo da individuare preventivamente eventuali degradi/guasti che possano comprometterne il corretto funzionamento a regime, sia verso la fase terminale della sua vita utile ove si ha il citato incremento dei degradi/guasti dovuti in particolar modo all'usura. Durante la fase di vita ordinaria dell'elemento una corretta attività manutentiva consente di utilizzare l'elemento stesso con rendimenti ottimali.

# SOGGETTI

| COMMITTENTE |
| --- |
| COMUNE DI ARIGNANO |

INTERVENTO DI ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL CIMITERO COMUNALE, CON MODIFICA AI PERCORSI PEDONALI ESISTENTI E REALIZZAZIONE NUOVO BAGNO

**ING. ALBERTO GAIDANO**
Corso Vittorio n.5A
10020 Andezeno (TO)

# MANUALE D'USO

## PER LA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

*(D.M. 17 gennaio 2018, sulla base dell'art. 38 D.P.R. 207/2010)*

| OGGETTO: |
| --- |
| INTERVENTO DI ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL CIMITERO COMUNALE, CON MODIFICA AI PERCORSI PEDONALI ESISTENTI E REALIZZAZIONE NUOVO BAGNO |

| COMMITTENTE: |
| --- |
| COMUNE DI ARIGNANO |

IL TECNICO

# CHIUSURA ORIZZONTALE

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Le chiusure orizzontali sono costituite dalle unità tecnologiche e dagli elementi tecnici mantenibili del sistema edilizio, atti a delimitare orizzontalmente gli spazi interni del sistema stesso rispetto all'esterno. Determinano il volume esterno dell'edificio e la loro funzione principale, oltre a quella di separare l'interno dall'esterno, è quella di garantire la protezione dagli agenti atmosferici e la coibenza termo-acustica. Le chiusure orizzontali si distinguono in coperture piane o inclinate.

| Unità tecnologiche di classe CHIUSURA ORIZZONTALE |
|---|
| - COPERTURE PIANE |

## COPERTURE PIANE

Si definiscono coperture le strutture terminali di un edificio,con la funzione prevalente di proteggere l'edificio stesso dagli agenti atmosferici. La copertura piana è composta da due parti principali : la "struttura portante", rappresentata da un solaio/soletta/pannello e il "sistema copertura" che ha lo scopo principale di impedire l'infiltrazione di acqua nei locali sottostanti. Il sistema copertura è composto da una serie di elementi, impiegati o meno a seconda del tipo di tetto progettato : elemento di supporto; strato di tenuta all'acqua; elemento isolante; strato di barriera al vapore; strato di continuità; strato della diffusione del vapore; strato di imprimitura; strato di ripartizione dei carichi; strato di pendenza; strato di protezione; strato di separazione; strato drenante; strato filtrante, ecc. Per le definizioni della terminologia precedentemente usata si fa riferimento alle norme - UNI 8089 31/05/80 Edilizia. Coperture e relativi elementi funzionali. Terminologia funzionale. - UNI 8090 31/05/80 Edilizia. Elementi complementari delle coperture. Terminologia. -UNI 8091 31/05/80 Edilizia. Coperture. Terminologia geometrica e - UNI 8178 Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali.

**MODALITA' D'USO**

Quale uso corretto delle coperture piane è necessario condurre periodicamente controlli e verifiche sulle condizioni delle superfici, al fine di non trascurare eventuali difetti o degradi che alla lunga potrebbero portare alla perdita della funzionalità dell'elemento ed occorre effettuare controlli sullo smaltimento delle acque meteoriche con la verifica della funzionalità di canali e pluviali, onde evitare accumuli e ristagni pericolosi.

# STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO

*Classe di unità tecnologica:* *CHIUSURA ORIZZONTALE*
*Unità tecnologica:* *COPERTURE PIANE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La struttura portante di una copertura piana deve sopportare i carichi esterni e il peso degli elementi che costituiscono il manto. Le coperture piane in latero-cemento sono costituite da file di pignatte o tavelle che si alternano a nervature (travetti), integrate da una sovrastante soletta. Il laterizio ha solo funzione di riempimento mentre la funzione resistente è affidata al binomio soletta-travetti; questi ultimi possono essere gettati in opera oppure prefabbricati (travetti precompressi, travetti a traliccio con fondello in laterizio..)

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Le parti strutturali della copertura devono essere periodicamente controllate al fine di valutare il loro stato di conservazione, verificando la presenza o meno di lesioni o altro degrado tale da compromettere la stabilità del manufatto o la sua finitura estetica.

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

La struttura portante comprende tutte le unità tecnologiche e gli elementi tecnici che hanno funzione di sostenere i carichi (peso proprio della struttura e carichi applicati) e di collegare staticamente le parti del sistema edilizio.

| Unità tecnologiche di classe STRUTTURA PORTANTE |
| --- |
| - STRUTTURE DI FONDAZIONE<br>- STRUTTURE DI ELEVAZIONE |

## STRUTTURE DI FONDAZIONE

Le strutture di fondazione sono l'insieme degli elementi tecnici orizzontali che hanno la funzione di sostenere il peso della sovrastante struttura e di distribuirlo sul terreno senza che si verifichino dissesti sia nel suolo che nella costruzione.

**MODALITA' D'USO**
Quale modalità d'uso corretta occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto, verificando se sono presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, riconducibili a fenomeni interessanti le fondazioni (rotazioni, cedimenti, ecc.), o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.

## STRUTTURE DI ELEVAZIONE

Le strutture di elevazione sono l'insieme degli elementi tecnici portanti del sistema edilizio: essi hanno la funzione di sostenere i carichi orizzontali e verticali, statici e dinamici, agenti sul sistema stesso e di trasferirli alle strutture di fondazione. Possono essere continue, come nel caso della muratura portante, o intelaiate, come nel caso delle strutture in acciaio e di quelle in cemento armato.

**MODALITA' D'USO**
Quale modalità d'uso corretta occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto, verificando se sono presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.

# FONDAZIONI A PLATEA

*Classe di unità tecnologica:* *STRUTTURA PORTANTE*
*Unità tecnologica:* *STRUTTURE DI FONDAZIONE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La fondazione a platea viene utilizzata per edifici a struttura in c.a. o in acciaio quando il terreno di fondazione ha una resistenza unitaria modesta rispetto al carico trasmesso dall'edificio. Sono costituite da travi principali, che si incontrano in corrispondenza della base dei pilastri, da travi secondarie, incastrate a quelle principali e poco distanziate fra loro in modo da ridurre lo spessore e l'armatura delle solette, e da solette incastrate alle travi e armate con ferri unidirezionali o incrociati. Viene realizzato, sotto la fondazione, uno strato (solitamente di 10 cm) di magrone, confezionato con cls a basso dosaggio, per livellare il piano di appoggio e per evitare il contatto fra l'armatura e il suolo.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Per le fondazioni a platea, quale modalità d'uso corretta, occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto, verificando se siano presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, riconducibili a fenomeni interessanti le fondazioni (rotture, cedimenti,ecc.), o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.

# STRUTTURE VERTICALI IN C.A.

*Classe di unità tecnologica:* *STRUTTURA PORTANTE*
*Unità tecnologica:* *STRUTTURE DI ELEVAZIONE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le strutture verticali in cemento armato sono costituite dagli elementi tecnici (pilastri o setti) aventi funzione di sostenere i carichi agenti sul sistema edilizio e di trasmetterli alle strutture di fondazione.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Per le strutture verticali, quale modalità d'uso corretta, occorre che venga periodicamente controllato il loro stato di conservazione, verificando se siano presenti o meno lesioni o altro degrado tale da compromettere o la stabilità del manufatto o la sua finitura estetica.

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A.

*Classe di unità tecnologica:* *STRUTTURA PORTANTE*
*Unità tecnologica:* *STRUTTURE DI ELEVAZIONE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le strutture orizzontali e inclinate in cemento armato sono costituite dagli elementi tecnici (travi) aventi funzione di sostenere orizzontalmente i carichi agenti sul sistema edilizio e di trasmetterli alle strutture di elevazione verticali.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Per le strutture orizzontali, quale modalità d'uso corretta, occorre che venga periodicamente controllato il loro stato di conservazione, verificando se siano presenti o meno lesioni o altro degrado tale da compromettere o la stabilità del manufatto o la sua finitura estetica.

# MANUALE D'USO - INDICE

## CLASSI DI UNITA' TECNOLOGICHE

CHIUSURA ORIZZONTALE ..... Pag. 1
STRUTTURA PORTANTE ..... Pag. 3

## UNITA' TECNOLOGICHE

COPERTURE PIANE ..... Pag. 1
STRUTTURE DI FONDAZIONE ..... Pag. 3
STRUTTURE DI ELEVAZIONE ..... Pag. 3

## ELEMENTI TECNICI MANUTENIBILI

Struttura in latero-cemento ..... Pag. 2
Fondazioni a platea ..... Pag. 4
Strutture verticali in c.a. ..... Pag. 5
Strutture orizzontali o inclinate in c.a. ..... Pag. 6

# MANUALE D'USO - INDICE DEGLI ELEMENTI

CHIUSURA ORIZZONTALE
COPERTURE PIANE
Struttura in latero-cemento ..... Pag. 2

STRUTTURA PORTANTE
STRUTTURE DI FONDAZIONE
Fondazioni a platea ..... Pag. 4
STRUTTURE DI ELEVAZIONE
Strutture verticali in c.a. ..... Pag. 5
Strutture orizzontali o inclinate in c.a. ..... Pag. 6

**ING. ALBERTO GAIDANO**
Corso Vittorio n.5A
10020 Andezeno (TO)

# MANUALE DI MANUTENZIONE

## PER LA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

*(D.M. 17 gennaio 2018, sulla base dell'art. 38 D.P.R. 207/2010)*

| OGGETTO: |
| --- |
| INTERVENTO DI ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL CIMITERO COMUNALE, CON MODIFICA AI PERCORSI PEDONALI ESISTENTI E REALIZZAZIONE NUOVO BAGNO |

| COMMITTENTE: |
| --- |
| COMUNE DI ARIGNANO |

IL TECNICO

# CHIUSURA ORIZZONTALE

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Le chiusure orizzontali sono costituite dalle unità tecnologiche e dagli elementi tecnici mantenibili del sistema edilizio, atti a delimitare orizzontalmente gli spazi interni del sistema stesso rispetto all'esterno. Determinano il volume esterno dell'edificio e la loro funzione principale, oltre a quella di separare l'interno dall'esterno, è quella di garantire la protezione dagli agenti atmosferici e la coibenza termo-acustica. Le chiusure orizzontali si distinguono in coperture piane o inclinate.

| Unità tecnologiche di classe CHIUSURA ORIZZONTALE |
|---|
| - COPERTURE PIANE |

## COPERTURE PIANE

Si definiscono coperture le strutture terminali di un edificio,con la funzione prevalente di proteggere l'edificio stesso dagli agenti atmosferici. La copertura piana è composta da due parti principali : la "struttura portante", rappresentata da un solaio/soletta/pannello e il "sistema copertura" che ha lo scopo principale di impedire l'infiltrazione di acqua nei locali sottostanti. Il sistema copertura è composto da una serie di elementi, impiegati o meno a seconda del tipo di tetto progettato : elemento di supporto; strato di tenuta all'acqua; elemento isolante; strato di barriera al vapore; strato di continuità; strato della diffusione del vapore; strato di imprimitura; strato di ripartizione dei carichi; strato di pendenza; strato di protezione; strato di separazione; strato drenante; strato filtrante, ecc. Per le definizioni della terminologia precedentemente usata si fa riferimento alle norme - UNI 8089 31/05/80 Edilizia. Coperture e relativi elementi funzionali. Terminologia funzionale. - UNI 8090 31/05/80 Edilizia. Elementi complementari delle coperture. Terminologia. -UNI 8091 31/05/80 Edilizia. Coperture. Terminologia geometrica e - UNI 8178 Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali.

**MODALITA' D'USO**

Quale uso corretto delle coperture piane è necessario condurre periodicamente controlli e verifiche sulle condizioni delle superfici, al fine di non trascurare eventuali difetti o degradi che alla lunga potrebbero portare alla perdita della funzionalità dell'elemento ed occorre effettuare controlli sullo smaltimento delle acque meteoriche con la verifica della funzionalità di canali e pluviali, onde evitare accumuli e ristagni pericolosi.

# STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO

*Classe di unità tecnologica:* *CHIUSURA ORIZZONTALE*
*Unità tecnologica:* *COPERTURE PIANE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La struttura portante di una copertura piana deve sopportare i carichi esterni e il peso degli elementi che costituiscono il manto. Le coperture piane in latero-cemento sono costituite da file di pignatte o tavelle che si alternano a nervature (travetti), integrate da una sovrastante soletta. Il laterizio ha solo funzione di riempimento mentre la funzione resistente è affidata al binomio soletta-travetti; questi ultimi possono essere gettati in opera oppure prefabbricati (travetti precompressi, travetti a traliccio con fondello in laterizio..)

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo dell'aspetto della superficie

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dello stato del calcestruzzo

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

# STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO (segue)

[Controllo] Controllo dei danni dopo evento imprevedibile (... segue)

- Opere provvisionali

[Controllo] Monitoraggio delle lesioni

*RISORSE D'USO*
- Fessurimetro/Distanziometro/Strain gages
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Indagine ultrasonica

*RISORSE D'USO*
- Emettitore di ultrasuoni
- Ricevitore
- Oscilloscopio
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Prova sclerometrica

*RISORSE D'USO*
- Sclerometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Prova con pacometro

*RISORSE D'USO*
- Pacometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo della carbonatazione

*RISORSE D'USO*
- Soluzione di fenoftaleina
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dell'ossidazione delle armature

*RISORSE D'USO*
- Voltmetro ad alta impedenza
- Elettrodo di riferimento
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo freccia massima

*RISORSE D'USO*

# STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO (segue)

## [Controllo] Controllo freccia massima (... segue)

- Flessimetro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Controllo] Carotaggio

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Carotatrice

## [Intervento] Pulizia della superficie

*RISORSE D'USO*
- Sabbiatrice/Idrosabbiatrice/Spazzola meccanica
- Solventi
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Applicazione di trattamenti consolidanti

*RISORSE D'USO*
- Resine siliconiche
- Prodotti a base di silicati
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Applicazione di trattamenti protettivi

*RISORSE D'USO*
- Resine epossidiche (protettive)
- Soluzioni di resine siliconiche (idrorepellenti)
- Prodotti di finitura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Ripristino parti mancanti

*RISORSE D'USO*
- Malta reoplastica a ritiro compensato
- Prodotti di finitura
- Inibitore di corrosione migrante per ferri d'armatura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Risanamento delle armature

*RISORSE D'USO*
- Resine epossidiche in soluzione acquosa
- Malta modificata con inibitori di corrosione

[Intervento] Risanamento delle armature (... segue)

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Sostituzione dell'elemento

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Rinforzo dell'elemento

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Protezione catodica delle armature

*RISORSE D'USO*
- Nastro conduttore in lega
- Primer conduttivo
- Rullo
- Fonte elettrica
- Fili di collegamento fra armature
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Ripresa delle lesioni

*RISORSE D'USO*
- Malta cementizia specifica
- Macchine a spruzzo per applicazione
- Prodotti di finitura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Sigillatura delle lesioni passanti

*RISORSE D'USO*
- Tubetti di iniezione e sfiato
- Resina epossidica a consistenza di stucco
- Resina epossidica fluida
- Pompa pneumatica a bassa pressione
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

# STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO (segue)

## Resistenza meccanica

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonchè ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di copertura devono garantire stabilità e resistenza sotto l'effetto di qualsiasi carico ad esse applicato; per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si deve fare riferimento alle leggi e alle normative vigenti in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati, quali le NTC 2018. Per il calcolo dei carichi agenti si può fare riferimento anche all'Eurocodice 1 (UNI ENV 1991-1/96; UNI ENV 1991-2-1/96; UNI ENV 1991-2-5/01).

## Resistenza al fuoco

Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi di resistenza al fuoco richiesti ad ogni elemento costruttivo variano in funzione del tipo di edificio, come specificato nella tabella riportata nel D.M 16.02.07.

## Anigroscopicità

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di copertura non devono essere soggette a cambiamenti chimico- fisici, strutturali o funzionali nel caso in cui vengano a contatto o assorbano acqua piovana, di falda o marina. I livelli minimi prestazionali variano in funzione delle caratteristiche del materiale impiegato e dell'origine e composizione dell'acqua. Per caratterizzare il livello minimo di resistenza all'acqua di un'opera in cls si può riferimento alla norma UNI che fornisce un criterio per valutare il grado di aggressività dell'acqua (mediante classi di aggressività) ed indica i provvedimenti da adottare per prevenire l'attacco o almeno ridurre i conseguenti effetti dannosi (utilizzo di calcestruzzo compatto e poco permeabile confezionato con una corretta combinazione dei seguenti fattori: composizione del calcestruzzo, tipo di cemento, ridotto rapporto acqua/cemento, dosaggio di cemento sufficientemente elevato, elevata lavorabilità ).

## Resistenza al gelo

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di copertura non devono subire disgregazioni e mutamenti di aspetto o dimensione a causa della formazione di ghiaccio. I livelli minimi prestazionali possono essere definiti facendo riferimento alla normativa UNI.

## Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di copertura non devono subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto a causa dell'azione

# STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO (segue)

## Resistenza agli agenti aggressivi (... segue)

di agenti aggressivi presenti nell'ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). Le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi solfatici devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio e inoltre devono essere previste adeguate misure di protezione delle superfici utilizzando appositi prodotti protettivi. Per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si fa riferimento alle norme UNI.

## Resistenza agli attacchi biologici

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, del loro impiego e del tipo di agente biologico. In ogni caso occorre garantire, soprattutto sulle costruzioni meno recenti, una adeguata pulizia e una protezione con prodotti che contrastino efficacemente lo sviluppo della vegetazione.

## Stabilità chimico-reattiva

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Livello minimo delle prestazioni
I materiali utilizzati per la realizzazione delle strutture di copertura devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. I livelli minimi variano in funzione dei materiali impiegati e della loro compatibilità chimico-fisica stabilita dalle norme vigenti: in particolar modo è opportuno evitare contatti diretti tra materiali che possono dar luogo a corrosione elettrolitica (acciaio e zinco, acciaio e alluminio) e il contatto diretto fra l'acciaio ed alcuni materiali aggressivi come il gesso. Si deve prestare attenzione al fenomeno di reazione alcali-aggregati della miscela costituente il cls, innescata dalla presenza di alcali nel cemento e di silice amorfa negli aggregati: per garantire i livelli minimi di prestazione è preferibile evitare l'uso di aggregati reattivi e limitare il contenuto di alcali (sodio e potassio) nel cemento, utilizzando cementi di miscela e riducendo l'umidità del cls.

## Controllo della condensazione interstiziale

Attitudine ad evitare la formazione di acqua di condensa all'interno degli elementi.

Livello minimo delle prestazioni
I valori minimi variano in funzione delle caratteristiche termiche dei materiali e del loro impiego e vengono calcolati sulla base delle norme UNI.

## Controllo della condensazione superficiale

Attitudine ad evitare la formazione di condensa sulla superficie interna della copertura.

Livello minimo delle prestazioni
La temperatura di rugiada varia in base alle condizioni di umidità relativa e di temperatura dell'aria interna del locale considerato. Nelle normali condizioni di progetto (temperatura interna T=20° C e umidità relativa F<=70%) si considera una temperatura di rugiada di 14°C; pertanto la temperatura dell'intradosso, in funzione dei materiali costituenti i vari strati, non deve essere minore di tale valore.

## Controllo dell'inerzia termica

Capacità degli elementi di ridurre il peso delle variazioni della temperatura esterna sull'ambiente interno.

Controllo dell'inerzia termica (... segue)

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali non sono attribuibili ai singoli elementi, ma all'edificio nel suo insieme attraverso il valore della "massa efficace".

Isolamento termico

Attitudine ad assicurare una opportuna resistenza al passaggio di calore in funzione delle condizioni climatiche.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali non sono attribuibili ai singoli elementi, ma all'edificio nel suo insieme valutando il coefficiente volumico di dispersione Cd che deve rientrare nei limiti previsti dalle normative vigenti.La legge cui si deve far riferimento è la legge n. 10 del 9/1/91, nella quale vengono forniti gli strumenti di calcolo e i parametri con cui determinare il fabbisogno energetico di un edìfici.

Isolamento acustico

Attitudine a fornire un'adeguata resistenza al passaggio dei rumori, sia di tipo aereo che di tipo impattivo, per assicurare un adeguato benessere uditivo all'interno dell'edificio.

Livello minimo delle prestazioni
Tutti gli elementi che compongono la struttura devono concorrere al raggiungimento del livello minimo di isolamento acustico determinato in base al tipo di edificio e alla zona in cui è costruito.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

Mancanza di copriferro

*Valutazione: anomalia grave*

Mancanza di calcestruzzo in corrispondenza dell'armatura con conseguente esposizione dei ferri a fenomeni di corrosione.

Ramificazioni superficiali

*Valutazione: difetto grave*

Fessurazioni capillari ramificate sulla superficie dei mattoni o del cls.

Chiazze di umidità

*Valutazione: anomalia grave*

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua, in particolar modo nelle parti in corrispondenza dei giunti o dei ponti termici.

Disgregazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Disgregazioni delle superfici dell'elemento, con effetti di sgretolamenti e lacerazioni.

# STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO (segue)

| Efflorescenze |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Fenomeni legati alla formazione cristallina di sali solubili sulla superficie dell'elemento, generalmente poco coerenti e con colore biancastro. |

| Erosione |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Degrado della superficie dovuto all'azione erosiva di agenti di natura chimica o biologica. |

| Fessurazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Aperture o lesioni, che possono essere ortogonali o diagonali rispetto ai giunti, e possono interessare una parte o l'intero spessore della struttura. |

| Macchie |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Alterazione della superficie con sostanze macchianti che possono aderire e penetrare nel materiale. |

| Mancanza |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Caduta e perdita di parti della struttura di copertura. |

| Muffe biologiche |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Deposito sottile costituito prevalentemente da microrganismi, che creano una patina di colore variabile aderente alla superficie. |

| Variazione di volume |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Aumento di volume dell'elemento e conseguente disgregazione, dovute all'attacco solfatico in ambiente marino oppure a cicli di gelo-disgelo. |

| Sfogliamento |
|---|
| *Valutazione: difetto grave*<br><br>Disgregazione e sfaldamento degli strati superficiali dell'elemento, causato solitamente dagli effetti del gelo. |

| Deformazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Variazioni geometriche e/o morfologiche degli elementi strutturali, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.), accompagnate spesso dalla perdita delle caratteristiche di resistenza e stabilità degli elementi stessi. |

Deformazioni (... segue)

Macchie di ruggine

*Valutazione: anomalia grave*

Macchie bruno-rossastre sulla superficie del calcestruzzo dovute alla corrosione dei ferri d'armatura.

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI

- Controllo dell'aspetto della superficie
- Controllo dello stato del calcestruzzo
- Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

INTERVENTI

Nessuno

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

CONTROLLI

- Monitoraggio delle lesioni
- Indagine ultrasonica
- Prova sclerometrica
- Prova con pacometro
- Controllo della carbonatazione
- Controllo dell'ossidazione delle armature
- Controllo freccia massima
- Carotaggio

INTERVENTI

- Pulizia della superficie
- Applicazione di trattamenti consolidanti
- Applicazione di trattamenti protettivi
- Ripristino parti mancanti
- Risanamento delle armature
- Sostituzione dell'elemento
- Rinforzo dell'elemento
- Protezione catodica delle armature
- Ripresa delle lesioni
- Sigillatura delle lesioni passanti

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

La struttura portante comprende tutte le unità tecnologiche e gli elementi tecnici che hanno funzione di sostenere i carichi (peso proprio della struttura e carichi applicati) e di collegare staticamente le parti del sistema edilizio.

| Unità tecnologiche di classe STRUTTURA PORTANTE |
| --- |
| - STRUTTURE DI FONDAZIONE<br>- STRUTTURE DI ELEVAZIONE |

## STRUTTURE DI FONDAZIONE

Le strutture di fondazione sono l'insieme degli elementi tecnici orizzontali che hanno la funzione di sostenere il peso della sovrastante struttura e di distribuirlo sul terreno senza che si verifichino dissesti sia nel suolo che nella costruzione.

**MODALITA' D'USO**
Quale modalità d'uso corretta occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto, verificando se sono presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, riconducibili a fenomeni interessanti le fondazioni (rotazioni, cedimenti, ecc.), o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.

## STRUTTURE DI ELEVAZIONE

Le strutture di elevazione sono l'insieme degli elementi tecnici portanti del sistema edilizio: essi hanno la funzione di sostenere i carichi orizzontali e verticali, statici e dinamici, agenti sul sistema stesso e di trasferirli alle strutture di fondazione. Possono essere continue, come nel caso della muratura portante, o intelaiate, come nel caso delle strutture in acciaio e di quelle in cemento armato.

**MODALITA' D'USO**
Quale modalità d'uso corretta occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto, verificando se sono presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.

# FONDAZIONI A PLATEA

*Classe di unità tecnologica:* *STRUTTURA PORTANTE*
*Unità tecnologica:* *STRUTTURE DI FONDAZIONE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La fondazione a platea viene utilizzata per edifici a struttura in c.a. o in acciaio quando il terreno di fondazione ha una resistenza unitaria modesta rispetto al carico trasmesso dall'edificio. Sono costituite da travi principali, che si incontrano in corrispondenza della base dei pilastri, da travi secondarie, incastrate a quelle principali e poco distanziate fra loro in modo da ridurre lo spessore e l'armatura delle solette, e da solette incastrate alle travi e armate con ferri unidirezionali o incrociati. Viene realizzato, sotto la fondazione, uno strato (solitamente di 10 cm) di magrone, confezionato con cls a basso dosaggio, per livellare il piano di appoggio e per evitare il contatto fra l'armatura e il suolo.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

| [Controllo] Controllo dello stato delle strutture |
|---|
| *RISORSE D'USO*<br>- Dispositivi di protezione individuale<br>- Attrezzi manuali di uso comune<br>- Opere provvisionali |

| [Controllo] Controllo della verticalità dell'edificio |
|---|
| *RISORSE D'USO*<br>- Dispositivi di protezione individuale<br>- Attrezzi manuali di uso comune |

# FONDAZIONI A PLATEA (segue)

[Controllo] Controllo della verticalità dell'edificio (... segue)

- Filo a piombo
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo delle caratteristiche del terreno

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Penetrometro
- Scissometro
- Piezometro
- Inclinometro
- Geofono
- Opere provvisionali

[Controllo] Prova sclerometrica

*RISORSE D'USO*
- Sclerometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Prova con pacometro

*RISORSE D'USO*
- Pacometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo della carbonatazione

*RISORSE D'USO*
- Soluzione di fenoftaleina
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dell'ossidazione delle armature

*RISORSE D'USO*
- Voltmetro ad alta impedenza
- Elettrodo di riferimento
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Carotaggio

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Carotatrice
- Opere provvisionali

[Intervento] Iniezione con malte o resine

*RISORSE D'USO*
- Tubetti di iniezione e sfiato
- Resina epossidica a consistenza di stucco
- Resina epossidica fluida
- Pompa pneumatica a bassa pressione
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Intervento] Costruzione di sottofondazioni

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Autobetoniera/Betoniera
- Escavatore
- Automezzo
- Piegaferro
- Sega circolare

[Intervento] Consolidamento del terreno

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Rullo costipatore
- Vibroflottatrice
- Resine

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Resistenza meccanica

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonchè ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di fondazione devono garantire stabilità e resistenza sotto l'effetto dei carichi provenienti dalle strutture di elevazione; i livelli minimi prestazionali devono essere ricavati dalle leggi e dalle normative vigenti in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di fondazione. Per quanto riguarda il calcolo ed il dimensionamento delle strutture, i relativi materiali, i procedimenti e metodi costruttivi si rimanda alle NTC 2018. Inoltre esistono una serie di norme tecniche volontarie, costituite in particolar modo da norme europee, che riguardano soprattutto la progettazione geotecnica, ma contengono anche indicazioni di tipo esecutivo: fra queste l'Eurocodice 7 (UNI ENV 1997) fornisce i criteri per calcolare le azioni originate dal terreno, gli aspetti esecutivi ed indica la qualità dei materiali e dei prodotti che devono essere adottati per
soddisfare le prescrizioni di progetto.

# FONDAZIONI A PLATEA (segue)

## Stabilità chimico-reattiva

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Livello minimo delle prestazioni
I materiali utilizzati per la realizzazione delle strutture di fondazione devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. I livelli minimi variano in funzione dei materiali impiegati e della loro compatibilità chimico-fisica stabilita dalle norme vigenti: in particolar modo è opportuno evitare contatti diretti tra materiali che possono dar luogo a corrosione elettrolitica (acciaio e zinco, acciaio e alluminio) e il contatto diretto fra l'acciaio ed alcuni materiali aggressivi come il gesso. Si deve prestare attenzione al fenomeno di reazione alcali-aggregati della miscela costituente il cls, innescata dalla presenza di alcali nel cemento e di silice amorfa negli aggregati: per garantire i livelli minimi di prestazione è preferibile evitare l'uso di aggregati reattivi e limitare il contenuto di alcali (sodio e potassio) nel cemento, utilizzando cementi di miscela e riducendo l'umidità del cls.

## Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di fondazione non devono subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi presenti nell'ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). Le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi solfatici devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio e inoltre devono essere previste adeguate misure di protezione delle superfici utilizzando appositi prodotti protettivi. Per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si fa riferimento alle norme UNI riguardanti la durabilità del calcestruzzo e la suddivisione del cls in classi in funzione delle condizioni ambientali a cui è esposto: la norma riporta per ciascuna classe lo spessore minimo del copriferro, il massimo rapporto acqua/cemento e il minimo dosaggio di cemento per la produzione e la posa in opera di cls durabili chimicamente.

## Resistenza al gelo

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di fondazione non devono subire disgregazioni e mutamenti di aspetto o dimensione a causa della formazione di ghiaccio. I livelli minimi prestazionali possono essere definiti facendo riferimento alla normativa UNI. In particolare per quello che riguarda il calcestruzzo la norma UNI indica i provvedimenti da adottare, in fase di confezionamento, per prevenire l'attacco del gelo (utilizzo di additivi aeranti, impiego di aggregati non gelivi, riduzione del rapporto acqua/cemento) e definisce le modalità per determinare la resistenza al gelo su provini, confezionati in laboratorio o ricavati da cls già indurito, sottoposti a cicli alternati di gelo e disgelo: la degradazione del provino di calcestruzzo viene valutata osservando le variazioni del modulo elastico, della lunghezza e della massa.

## Resistenza agli attacchi biologici

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, del loro impiego e del tipo di agente biologico.

Anigroscopicità

Capacità delle strutture di fondazione di non subire mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento di acqua.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di fondazione non devono essere soggette a cambiamenti chimico- fisici, strutturali o funzionali nel caso in cui vengano a contatto o assorbano acqua piovana, di falda o marina. I livelli minimi prestazionali variano in funzione delle caratteristiche del materiale impiegato e dell'origine e composizione dell'acqua. Per caratterizzare il livello minimo di resistenza all'acqua di un'opera in cls si può riferimento alla norma UNI che fornisce un criterio per valutare il grado di aggressività dell'acqua (mediante classi di aggressività) ed indica i provvedimenti da adottare per prevenire l'attacco o almeno ridurre i conseguenti effetti dannosi (utilizzo di calcestruzzo compatto e poco permeabile confezionato con una corretta combinazione dei seguenti fattori: composizione del calcestruzzo, tipo di cemento, ridotto rapporto acqua/cemento, dosaggio di cemento sufficientemente elevato, elevata lavorabilità).

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

Cedimento

*Valutazione: anomalia grave*

Cedimento della struttura di fondazione che si manifesta sugli elementi delle strutture di elevazione e delle chiusure con famiglie di lesioni.
Le lesioni assumono forme diverse a seconda del tipo di cedimento: se il cedimento interessa solo una parte di fabbricato le lesioni iniziano dalla mezzeria della parete verticale e si sviluppano a 45° in direzioni opposte, mentre se il cedimento interessa la maggior parte della struttura le lesioni hanno andamento verticale e si sviluppano in corrispondenza dei bordi e della mezzeria del cedimento.

Rotazione

*Valutazione: anomalia grave*

Rotazione del piano di fondazione della struttura attorno ad un punto che si manifesta sugli elementi delle strutture di elevazione e delle chiusure con lesioni verticali in corrispondenza del punto di rotazione.

Rottura

*Valutazione: anomalia grave*

Rottura degli elementi di fondazione dovuta a cedimenti differenziali del terreno oppure ad eccessive sollecitazioni provenienti dalle strutture di elevazione.

Lesione e/o fessurazione

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza di lesioni e/o fessurazioni sugli elementi di fondazione con o senza spostamento delle parti.

Umidità dovuta a risalita capillare

*Valutazione: anomalia lieve*

Presenza di umidità sulle pareti del fabbricato, dovuta a risalita capillare di acqua attraverso le strutture di fondazione.

| Mancanza di copriferro |
|---|
| *Valutazione: difetto grave*<br><br>Mancanza di calcestruzzo in corrispondenza dell'armatura con conseguente esposizione dei ferri a fenomeni di corrosione. |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

| CONTROLLI |
|---|
| - Controllo dello stato delle strutture<br>- Controllo della verticalità dell'edificio<br>- Controllo dei danni dopo evento imprevedibile |

| INTERVENTI |
|---|
| Nessuno |

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

| CONTROLLI |
|---|
| - Controllo delle caratteristiche del terreno<br>- Prova sclerometrica<br>- Prova con pacometro<br>- Controllo della carbonatazione<br>- Controllo dell'ossidazione delle armature<br>- Carotaggio |

| INTERVENTI |
|---|
| - Iniezione con malte o resine<br>- Costruzione di sottofondazioni<br>- Consolidamento del terreno |

*Classe di unità tecnologica:* *STRUTTURA PORTANTE*
*Unità tecnologica:* *STRUTTURE DI ELEVAZIONE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le strutture verticali in cemento armato sono costituite dagli elementi tecnici (pilastri o setti) aventi funzione di sostenere i carichi agenti sul sistema edilizio e di trasmetterli alle strutture di fondazione.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

| [Controllo] Controllo dell'aspetto della superficie |
|---|
| *RISORSE D'USO*<br>- Dispositivi di protezione individuale<br>- Attrezzi manuali di uso comune<br>- Opere provvisionali |

# STRUTTURE VERTICALI IN C.A. (segue)

[Controllo] Controllo dello stato del calcestruzzo

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Monitoraggio delle lesioni

*RISORSE D'USO*
- Fessurimetro/Distanziometro/Strain gages
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Indagine ultrasonica

*RISORSE D'USO*
- Emettitore di ultrasuoni
- Ricevitore
- Oscilloscopio
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Prova sclerometrica

*RISORSE D'USO*
- Sclerometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Prova con pacometro

*RISORSE D'USO*
- Pacometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo della carbonatazione

*RISORSE D'USO*
- Soluzione di fenoftaleina
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

# STRUTTURE VERTICALI IN C.A. (segue)

## [Controllo] Controllo dell'ossidazione delle armature

*RISORSE D'USO*
- Voltmetro ad alta impedenza
- Elettrodo di riferimento
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Controllo] Carotaggio

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Carotatrice

## [Intervento] Pulizia della superficie

*RISORSE D'USO*
- Sabbiatrice/Idrosabbiatrice/Spazzola meccanica
- Solventi
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Applicazione di trattamenti consolidanti

*RISORSE D'USO*
- Resine siliconiche
- Prodotti a base di silicati
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Applicazione di trattamenti protettivi

*RISORSE D'USO*
- Resine epossidiche (protettive)
- Soluzioni di resine siliconiche (idrorepellenti)
- Prodotti di finitura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Ripristino parti mancanti

*RISORSE D'USO*
- Malta reoplastica a ritiro compensato
- Prodotti di finitura
- Inibitore di corrosione migrante per ferri d'armatura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Risanamento delle armature

*RISORSE D'USO*

[Intervento] Risanamento delle armature (... segue)

- Resine epossidiche in soluzione acquosa
- Malta modificata con inibitori di corrosione
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Sostituzione dell'elemento

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Vibratore
- Betoniera

[Intervento] Rinforzo dell'elemento

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Protezione catodica delle armature

*RISORSE D'USO*
- Nastro conduttore in lega
- Primer conduttivo
- Rullo
- Fonte elettrica
- Fili di collegamento fra armature
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Ripresa delle lesioni

*RISORSE D'USO*
- Malta cementizia specifica
- Macchine a spruzzo per applicazione
- Prodotti di finitura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Sigillatura delle lesioni passanti

*RISORSE D'USO*
- Tubetti di iniezione e sfiato
- Resina epossidica a consistenza di stucco
- Resina epossidica fluida
- Pompa pneumatica a bassa pressione
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

### Resistenza meccanica

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonchè ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di elevazione devono garantire stabilità e resistenza sotto l'effetto di qualsiasi carico ad esse applicato; per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si deve fare riferimento alle leggi e alle normative vigenti in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati (NTC 2018).

### Resistenza al fuoco

Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi di resistenza al fuoco richiesti richiesti variano in funzione della tipologia di elemento costruttivo/strutturale, del tipo di edificio e del tipo di materiale, come specificato nel DM 16.02.07.

### Anigroscopicità

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di elevazione non devono essere soggette a cambiamenti chimico- fisici, strutturali o funzionali nel caso in cui vengano a contatto o assorbano acqua piovana, di falda o marina. I livelli minimi prestazionali variano in funzione delle caratteristiche del materiale impiegato e dell'origine e composizione dell'acqua.

### Resistenza al gelo

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di elevazione non devono subire disgregazioni e mutamenti di aspetto o dimensione a causa della formazione di ghiaccio. I livelli minimi prestazionali possono essere definiti facendo riferimento alla normativa UNI. In particolare per quello che riguarda il calcestruzzo la norma UNI 8981-4/99 indica i provvedimenti da adottare, in fase di confezionamento, per prevenire l'attacco del gelo (utilizzo di additivi aeranti, impiego di aggregati non gelivi, riduzione del rapporto acqua/cemento) mentre la norma UNI 7087/02 definisce le modalità per determinare la resistenza al gelo su provini, confezionati in laboratorio o ricavati da cls già indurito, sottoposti a cicli alternati di gelo e disgelo: la degradazione del provino di calcestruzzo viene valutata osservando le variazioni del modulo elastico, della lunghezza e della massa.

### Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

Resistenza agli agenti aggressivi (... segue)

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di elevazione non devono subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi presenti nell'ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). Le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi solfatici devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio e inoltre devono essere previste adeguate misure di protezione delle superfici utilizzando appositi prodotti protettivi. Per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si fa riferimento alle norme UNI riguardanti la durabilità del calcestruzzo e alla norma UNI EN 206 che suddivide il cls in classi, in funzione delle condizioni ambientali a cui è esposto: la norma riporta per ciascuna classe lo spessore minimo del copriferro, il massimo rapporto acqua/cemento e il minimo dosaggio di cemento per la produzione e la posa in opera di cls durabili chimicamente.

Resistenza agli attacchi biologici

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, del loro impiego e del tipo di agente biologico. In ogni caso occorre garantire, soprattutto sulle costruzioni meno recenti, una adeguata pulizia e una protezione con prodotti che contrastino efficacemente lo sviluppo della vegetazione.

Stabilità chimico-reattiva

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Livello minimo delle prestazioni
I materiali utilizzati per la realizzazione delle strutture di elevazione devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. I livelli minimi variano in funzione dei materiali impiegati e della loro compatibilità chimico-fisica stabilita dalle norme vigenti: in particolar modo è opportuno evitare contatti diretti tra materiali che possano dar luogo a corrosione elettrolitica (acciaio e zinco, acciaio e alluminio) e il contatto diretto fra l'acciaio ed alcuni materiali aggressivi come il gesso. Si deve prestare attenzione al fenomeno di reazione alcali-aggregati della miscela costituente il cls, innescata dalla presenza di alcali nel cemento e di silice amorfa negli aggregati: per garantire i livelli minimi di prestazione è preferibile evitare l'uso di aggregati reattivi e limitare il contenuto di alcali (sodio e potassio) nel cemento, utilizzando cementi di miscela e riducendo l'umidità del cls.

Regolarità geometrica

Capacità di soddisfare le esigenze estetiche e funzionali di planarità e assenza di difetti superficiali.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi variano in funzione delle esigenze, delle caratteristiche e dell'importanza dell'opera.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

Bollature

*Valutazione: anomalia lieve*

Presenza diffusa, sulla superficie del calcestruzzo, di fori di grandezza e distribuzione casuale, generati dalla presenza di bolle d'aria formatesi al momento del getto e non eliminati nella fase di vibratura e costipamento.

# STRUTTURE VERTICALI IN C.A. (segue)

| Ramificazioni superficiali |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Fessurazioni capillari ramificate sulla superficie dell'elemento, dovute a un non corretto dosaggio del calcestruzzo. |

| Chiazze di umidità |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Presenza di chiazze o zone di umidità, generalmente in aree dell'elemento in prossimità del terreno e/o delle opere fondazionali. |

| Incrostazioni urbane |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Depositi aderenti alla superficie dell'elemento, generalmente di colore nero e di spessore variabile, dovuto al deposito di pulviscolo atmosferico urbano; tali fenomeni talvolta comportano il distacco delle incrostazioni stesse ponendo in evidenza i fenomeni di disgregazione presenti sulla superficie sottostante. |

| Deformazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Variazioni geometriche e/o morfologiche degli elementi strutturali, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.), accompagnate spesso dalla perdita delle caratteristiche di resistenza e stabilità degli elementi stessi. |

| Depositi |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.). |

| Disgregazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Disgregazioni delle superfici dell'elemento, con effetti di sgretolamenti e lacerazioni. |

| Distacco |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Decoesione e conseguente caduta di parti di materiale. |

| Efflorescenze |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Fenomeni legati alla formazione cristallina di sali solubili sulla superficie dell'elemento, generalmente poco coerenti e con colore biancastro. |

| Erosione |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve* |

# STRUTTURE VERTICALI IN C.A. (segue)

| Erosione (... segue) |
|---|
| Degrado della superficie dovuto all'azione erosiva di agenti di natura chimica o biologica. |

| Mancanza di copriferro |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Mancanza di calcestruzzo in corrispondenza dell'armatura con conseguente esposizione dei ferri a fenomeni di corrosione. |

| Fessurazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Aperture o lesioni che possono essere ortogonali o parallele all'armatura e possono interessare una parte o l'intero spessore dell'elemento. |

| Fori e bolle |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Presenza di piccoli crateri sulla superficie generalmente causati da grani di calce libera che, idratando, aumentano di volume e generano piccoli distacchi. |

| Macchie e imbrattamenti |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Presenza sulla superficie di macchie di varia natura e/o imbrattamenti con prodotti macchianti (vernici, spray, ecc.) e/o murales o graffiti. |

| Macchie di ruggine |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Macchie bruno-rossastre sulla superficie del calcestruzzo dovute alla corrosione dei ferri d'armatura. |

| Muffe biologiche |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Deposito sottile costituito prevalentemente da microrganismi, che creano una patina di colore variabile aderente alla superficie. |

| Nidi di ghiaia |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Degrado della superficie dovuto alla segregazione dei componenti del calcestruzzo in fase di getto e caratterizzato da cavità irregolari e inerti di maggior diametro in evidenza. |

| Variazione di volume |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Aumento di volume dell'elemento e conseguente disgregazione, dovute all'attacco solfatico in ambiente marino oppure a cicli di gelo-disgelo. |

Variazione di volume (... segue)

Scheggiature

*Valutazione: anomalia lieve*

Scheggiatura dell'elemento con distacco ed allontanamento di porzioni di materiale soprattutto lungo i bordi e gli spigoli.

Sfogliamento

*Valutazione: anomalia lieve*

Disgregazione e sfaldamento degli strati superficiali dell'elemento, causato solitamente dagli effetti del gelo.

Sgretolamento

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza di parti di calcestruzzo friabili e incoerenti.

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI

- Controllo dell'aspetto della superficie
- Controllo dello stato del calcestruzzo
- Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

INTERVENTI

Nessuno

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

CONTROLLI

- Monitoraggio delle lesioni
- Indagine ultrasonica
- Prova sclerometrica
- Prova con pacometro
- Controllo della carbonatazione
- Controllo dell'ossidazione delle armature
- Carotaggio

INTERVENTI

- Pulizia della superficie
- Applicazione di trattamenti consolidanti
- Applicazione di trattamenti protettivi
- Ripristino parti mancanti
- Risanamento delle armature
- Sostituzione dell'elemento
- Rinforzo dell'elemento
- Protezione catodica delle armature
- Ripresa delle lesioni

# STRUTTURE VERTICALI IN C.A. (segue)

| [Intervento] INTERVENTI (... segue) |
| --- |
| - Sigillatura delle lesioni passanti |

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A.

*Classe di unità tecnologica:* *STRUTTURA PORTANTE*
*Unità tecnologica:* *STRUTTURE DI ELEVAZIONE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le strutture orizzontali e inclinate in cemento armato sono costituite dagli elementi tecnici (travi) aventi funzione di sostenere orizzontalmente i carichi agenti sul sistema edilizio e di trasmetterli alle strutture di elevazione verticali.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO

## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

| [Controllo] Controllo dell'aspetto della superficie |
|---|
| *RISORSE D'USO*<br>- Dispositivi di protezione individuale<br>- Attrezzi manuali di uso comune<br>- Opere provvisionali |

[Controllo] Controllo dello stato del calcestruzzo

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Monitoraggio delle lesioni

*RISORSE D'USO*
- Fessurimetro/Distanziometro/Strain gages
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Indagine ultrasonica

*RISORSE D'USO*
- Emettitore di ultrasuoni
- Ricevitore
- Oscilloscopio
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Prova sclerometrica

*RISORSE D'USO*
- Sclerometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Prova con pacometro

*RISORSE D'USO*
- Pacometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Controllo] Controllo della carbonatazione

*RISORSE D'USO*
- Soluzione di fenoftaleina
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A. (segue)

## [Controllo] Controllo dell'ossidazione delle armature

*RISORSE D'USO*
- Voltmetro ad alta impedenza
- Elettrodo di riferimento
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Controllo] Controllo freccia massima

*RISORSE D'USO*
- Flessimetro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Controllo] Carotaggio

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Carotatrice

## [Intervento] Pulizia della superficie

*RISORSE D'USO*
- Sabbiatrice/Idrosabbiatrice/Spazzola meccanica
- Solventi
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Applicazione di trattamenti consolidanti

*RISORSE D'USO*
- Resine siliconiche
- Prodotti a base di silicati
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Applicazione di trattamenti protettivi

*RISORSE D'USO*
- Resine epossidiche (protettive)
- Soluzioni di resine siliconiche (idrorepellenti)
- Prodotti di finitura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Ripristino parti mancanti

*RISORSE D'USO*
- Malta reoplastica a ritiro compensato
- Prodotti di finitura

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A. (segue)

[Intervento] Ripristino parti mancanti (... segue)

- Inibitore di corrosione migrante per ferri d'armatura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Risanamento delle armature

*RISORSE D'USO*
- Resine epossidiche in soluzione acquosa
- Malta modificata con inibitori di corrosione
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Sostituzione dell'elemento

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Vibratore
- Betoniera

[Intervento] Rinforzo dell'elemento

*RISORSE D'USO*
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Protezione catodica delle armature

*RISORSE D'USO*
- Nastro conduttore in lega
- Primer conduttivo
- Rullo
- Fonte elettrica
- Fili di collegamento fra armature
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Ripresa delle lesioni

*RISORSE D'USO*
- Malta cementizia specifica
- Macchine a spruzzo per applicazione
- Prodotti di finitura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

[Intervento] Sigillatura delle lesioni passanti

*RISORSE D'USO*
- Tubetti di iniezione e sfiato

[Intervento] Sigillatura delle lesioni passanti (... segue)

- Resina epossidica a consistenza di stucco
- Resina epossidica fluida
- Pompa pneumatica a bassa pressione
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Resistenza meccanica

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonchè ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di elevazione devono garantire stabilità e resistenza sotto l'effetto di qualsiasi carico ad esse applicato; per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si deve fare riferimento alle leggi e alle normative vigenti in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati (NTC 2018).

Resistenza al fuoco

Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi di resistenza al fuoco richiesti richiesti variano in funzione della tipologia di elemento costruttivo/strutturale e del tipo di edificio, come specificato nel DM 16.02.07.

Anigroscopicità

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di elevazione non devono essere soggette a cambiamenti chimico-fisici, strutturali o funzionali nel caso in cui vengano a contatto o assorbano acqua piovana, di falda o marina. I livelli minimi prestazionali variano in funzione delle caratteristiche del materiale impiegato e dell'origine e composizione dell'acqua.

Resistenza al gelo

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di elevazione non devono subire disgregazioni e mutamenti di aspetto o dimensione a causa della formazione di ghiaccio. I livelli minimi prestazionali possono essere definiti facendo riferimento alla normativa UNI. In particolare per quello che riguarda il calcestruzzo la norma UNI 8981-4/99 indica i provvedimenti da adottare, in fase di confezionamento, per prevenire l'attacco del gelo (utilizzo di additivi aeranti, impiego di aggregati non gelivi, riduzione del rapporto acqua/cemento) mentre la norma UNI 7087/02 definisce le modalità per determinare la resistenza al gelo su provini, confezionati in laboratorio o ricavati da cls già indurito, sottoposti a cicli alternati di gelo e disgelo: la degradazione del provino di calcestruzzo viene valutata osservando le variazioni del modulo

Resistenza al gelo (... segue)

elastico, della lunghezza e della massa.

Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

Livello minimo delle prestazioni
Le strutture di elevazione non devono subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi presenti nell'ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). Le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi solfatici devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio e inoltre devono essere previste adeguate misure di protezione delle superfici utilizzando appositi prodotti protettivi. Per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si fa riferimento alle norme UNI riguardanti la durabilità del calcestruzzo e alla norma UNI EN 206 che suddivide il cls in classi, in funzione delle condizioni ambientali a cui è esposto: la norma riporta per ciascuna classe lo spessore minimo del copriferro, il massimo rapporto acqua/cemento e il minimo dosaggio di cemento per la produzione e la posa in opera di cls durabili chimicamente.

Resistenza agli attacchi biologici

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, del loro impiego e del tipo di agente biologico. In ogni caso occorre garantire, soprattutto sulle costruzioni meno recenti, una adeguata pulizia e una protezione con prodotti che contrastino efficacemente lo sviluppo della vegetazione.

Stabilità chimico-reattiva

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Livello minimo delle prestazioni
I materiali utilizzati per la realizzazione delle strutture di elevazione devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. I livelli minimi variano in funzione dei materiali impiegati e della loro compatibilità chimico-fisica stabilita dalle norme vigenti: in particolar modo è opportuno evitare contatti diretti tra materiali che possano dar luogo a corrosione elettrolitica (acciaio e zinco, acciaio e alluminio) e il contatto diretto fra l'acciaio ed alcuni materiali aggressivi come il gesso. Si deve prestare attenzione al fenomeno di reazione alcali-aggregati della miscela costituente il cls, innescata dalla presenza di alcali nel cemento e di silice amorfa negli aggregati: per garantire i livelli minimi di prestazione è preferibile evitare l'uso di aggregati reattivi e limitare il contenuto di alcali (sodio e potassio) nel cemento, utilizzando cementi di miscela e riducendo l'umidità del cls.

Regolarità geometrica

Capacità di soddisfare le esigenze estetiche e funzionali di planarità e assenza di difetti superficiali.

Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi variano in funzione delle esigenze, delle caratteristiche e dell'importanza dell'opera.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A. (segue)

| Bollature |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Presenza diffusa, sulla superficie del calcestruzzo, di fori di grandezza e distribuzione casuale, generati dalla presenza di bolle d'aria formatesi al momento del getto e non eliminati nella fase di vibratura e costipamento. |

| Ramificazioni superficiali |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Fessurazioni capillari ramificate sulla superficie, dovute a un non corretto dosaggio del calcestruzzo. |

| Chiazze di umidità |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Presenza di chiazze o zone di umidità, generalmente in aree dell'elemento in prossimità del terreno e/o delle opere fondazionali. |

| Incrostazioni urbane |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Depositi aderenti alla superficie dell'elemento, generalmente di colore nero e di spessore variabile, dovuto al deposito di pulviscolo atmosferico urbano; tali fenomeni talvolta comportano il distacco delle incrostazioni stesse ponendo in evidenza i fenomeni di disgregazione presenti sulla superficie sottostante. |

| Deformazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Variazioni geometriche e/o morfologiche degli elementi strutturali, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.), accompagnate spesso dalla perdita delle caratteristiche di resistenza e stabilità degli elementi stessi. |

| Depositi |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.). |

| Disgregazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Disgregazioni delle superfici dell'elemento, con effetti di sgretolamenti e lacerazioni. |

| Distacco |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Decoesione e conseguente caduta di parti di materiale. |

| Efflorescenze |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve* |

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A. (segue)

| Efflorescenze (... segue) |
|---|
| Fenomeni legati alla formazione cristallina di sali solubili sulla superficie dell'elemento, generalmente poco coerenti e con colore biancastro. |

| Erosione |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Degrado della superficie dovuto all'azione erosiva di agenti di natura chimica o biologica. |

| Mancanza di copriferro |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Mancanza di calcestruzzo in corrispondenza dell'armatura con conseguente esposizione dei ferri a fenomeni di corrosione. |

| Fessurazioni |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Aperture o lesioni che possono essere ortogonali o parallele all'armatura e possono interessare una parte o l'intero spessore dell'elemento. |

| Fori e bolle |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Presenza di piccoli crateri sulla superficie generalmente causati da grani di calce libera che, idratando, aumentano di volume e generano piccoli distacchi. |

| Macchie e imbrattamenti |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Presenza sulla superficie di macchie di varia natura e/o imbrattamenti con prodotti macchianti (vernici, spray, ecc.) e/o murales o graffiti. |

| Macchie di ruggine |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Macchie bruno-rossastre sulla superficie del calcestruzzo dovute alla corrosione dei ferri d'armatura. |

| Muffe biologiche |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Deposito sottile costituito prevalentemente da microrganismi, che creano una patina di colore variabile aderente alla superficie. |

| Nidi di ghiaia |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Degrado della superficie dovuto alla segregazione dei componenti del calcestruzzo in fase di getto e caratterizzato da cavità irregolari e inerti di maggior diametro in evidenza. |

| Variazione di volume |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Aumento di volume dell'elemento e conseguente disgregazione, dovute all'attacco solfatico in ambiente marino oppure a cicli di gelo-disgelo. |

| Scheggiature |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Scheggiatura dell'elemento con distacco ed allontanamento di porzioni di materiale soprattutto lungo i bordi e gli spigoli. |

| Sfogliamento |
|---|
| *Valutazione: anomalia lieve*<br><br>Disgregazione e sfaldamento degli strati superficiali dell'elemento, causato solitamente dagli effetti del gelo. |

| Sgretolamento |
|---|
| *Valutazione: anomalia grave*<br><br>Presenza di parti di calcestruzzo friabili e incoerenti. |

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

| CONTROLLI |
|---|
| - Controllo dell'aspetto della superficie<br>- Controllo dello stato del calcestruzzo<br>- Controllo dei danni dopo evento imprevedibile |

| INTERVENTI |
|---|
| Nessuno |

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

| CONTROLLI |
|---|
| - Monitoraggio delle lesioni<br>- Indagine ultrasonica<br>- Prova sclerometrica<br>- Prova con pacometro<br>- Controllo della carbonatazione<br>- Controllo dell'ossidazione delle armature<br>- Controllo freccia massima<br>- Carotaggio |

| INTERVENTI |
|---|
| - Pulizia della superficie<br>- Applicazione di trattamenti consolidanti<br>- Applicazione di trattamenti protettivi<br>- Ripristino parti mancanti |

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A. (segue)

| [Intervento] INTERVENTI (... segue) |
|---|
| - Risanamento delle armature<br>- Sostituzione dell'elemento<br>- Rinforzo dell'elemento<br>- Protezione catodica delle armature<br>- Ripresa delle lesioni<br>- Sigillatura delle lesioni passanti |

# MANUALE DI MANUTENZIONE - INDICE

## CLASSI DI UNITA' TECNOLOGICHE

CHIUSURA ORIZZONTALE ..... Pag. 1
STRUTTURA PORTANTE ..... Pag. 11

## UNITA' TECNOLOGICHE

COPERTURE PIANE ..... Pag. 1
STRUTTURE DI FONDAZIONE ..... Pag. 11
STRUTTURE DI ELEVAZIONE ..... Pag. 11

## ELEMENTI TECNICI MANUTENIBILI

Struttura in latero-cemento ..... Pag. 2
Fondazioni a platea ..... Pag. 12
Strutture verticali in c.a. ..... Pag. 18
Strutture orizzontali o inclinate in c.a. ..... Pag. 28

# MANUALE DI MANUTENZIONE - INDICE DEGLI ELEMENTI

CHIUSURA ORIZZONTALE
COPERTURE PIANE
Struttura in latero-cemento ..... Pag. 2

STRUTTURA PORTANTE
STRUTTURE DI FONDAZIONE
Fondazioni a platea ..... Pag. 12
STRUTTURE DI ELEVAZIONE
Strutture verticali in c.a. ..... Pag. 18
Strutture orizzontali o inclinate in c.a. ..... Pag. 28

**ING. ALBERTO GAIDANO**
Corso Vittorio n.5A
10020 Andezeno (TO)

# PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

## SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

*(D.M. 17 gennaio 2018, sulla base dell'art. 38 D.P.R. 207/2010)*

| OGGETTO: |
| --- |
| INTERVENTO DI ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL CIMITERO COMUNALE, CON MODIFICA AI PERCORSI PEDONALI ESISTENTI E REALIZZAZIONE NUOVO BAGNO |

| COMMITTENTE: |
| --- |
| COMUNE DI ARIGNANO |

IL TECNICO

# PROTEZIONE CONTRO IL RUMORE

## Isolamento acustico [Struttura in latero-cemento]

Attitudine a fornire un'adeguata resistenza al passaggio dei rumori, sia di tipo aereo che di tipo impattivo, per assicurare un adeguato benessere uditivo all'interno dell'edificio.

Prestazioni

Il livello di isolamento acustico richiesto varia in funzione della tipologia dell'edificio, del tipo di attività svolta e in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio, sulla base del D.P.C.M. 5.12.1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" e del D.P.C.M. 1.3.1991 " Limiti massimi di immissione nelle sei zone acustiche, espressi come livello equivalente in dB(A)"

I requisiti acustici passivi degli edifici vengono caratterizzati dai seguenti indici di valutazione:

1. indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti (Rw)
2. indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata (D2m,nT,w)
3. indici del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato (Ln,w)

Gli indici di valutazione Rw, D2m,nT,w, Ln,w si calcolano secondo le norme UNI EN ISO 140-1/3/4/6/7/8.

# REGOLARITÀ DELLE FINITURE

## Regolarità geometrica [Strutture verticali in c.a.]

Capacità di soddisfare le esigenze estetiche e funzionali di planarità e assenza di difetti superficiali.

Prestazioni
Le strutture di elevazione non devono presentare macchie, gobbe, crateri, fessure, distacchi, scostamenti locali dal piano teorico.

## Regolarità geometrica [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

Capacità di soddisfare le esigenze estetiche e funzionali di planarità e assenza di difetti superficiali.

Prestazioni
Le strutture di elevazione orizzontali o inclinate non devono presentare macchie, gobbe, crateri, fessure, distacchi, scostamenti locali dal piano teorico.

# RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI E BIOLOGICI

## Resistenza agli agenti aggressivi [Struttura in latero-cemento]

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

Prestazioni
Le strutture di copertura devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche senza subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto sotto l'azione di agenti aggressivi presenti in ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). In particolar modo le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi aggressivi dovuti a solfati devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio.

## Resistenza agli attacchi biologici [Struttura in latero-cemento]

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

Prestazioni
Gli elementi che costituiscono le strutture di copertura in presenza di organismi viventi quali alghe, muschi, batteri, insetti non devono perdere le prestazioni e le caratteristiche iniziali. In particolare deve essere evitata la crescita di piante infestanti le cui radici sono in grado di insinuarsi in profondità danneggiando i giunti e aprendo vie di accesso ad altri agenti di degrado.

## Stabilità chimico-reattiva [Struttura in latero-cemento]

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni
Le strutture di copertura devono essere realizzate con materiali che conservino inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. A tal fine occorre tener conto degli eventuali fenomeni chimico-fisici che possono svilupparsi tra i diversi materiali a contatto.

## Stabilità chimico-reattiva [Fondazioni a platea]

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni
Le strutture di fondazione devono essere realizzate con materiali che conservino inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. A tal fine occorre tener conto degli eventuali fenomeni chimico-fisici che possono svilupparsi tra i diversi materiali a contatto.

## Resistenza agli agenti aggressivi [Fondazioni a platea]

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

Prestazioni
Le strutture di fondazione devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche senza subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto sotto l'azione di agenti aggressivi presenti in ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). In particolar modo le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi aggressivi dovuti a solfati devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio.

# RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI E BIOLOGICI (segue)

## Resistenza agli attacchi biologici [Fondazioni a platea]

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

Prestazioni
Le strutture di fondazione, in presenza di organismi viventi quali alghe, muschi, batteri, insetti non devono perdere le prestazioni e le caratteristiche iniziali. In particolare deve essere evitata la crescita di piante infestanti le cui radici sono in grado di insinuarsi in profondità danneggiando i giunti e aprendo vie di accesso ad altri agenti di degrado.

## Resistenza agli agenti aggressivi [Strutture verticali in c.a.]

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

Prestazioni
Le strutture di elevazione devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche senza subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto sotto l'azione di agenti aggressivi presenti in ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). In particolar modo le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi aggressivi dovuti a solfati devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio.

## Resistenza agli attacchi biologici [Strutture verticali in c.a.]

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

Prestazioni
Gli elementi che costituiscono le strutture di elevazione in presenza di organismi viventi quali alghe, muschi, batteri, insetti non devono perdere le prestazioni e le caratteristiche iniziali. In particolare deve essere evitata la crescita di piante infestanti le cui radici sono in grado di insinuarsi in profondità danneggiando i giunti e aprendo vie di accesso ad altri agenti di degrado.

## Stabilità chimico-reattiva [Strutture verticali in c.a.]

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni
Le strutture di elevazione devono essere realizzate con materiali che conservino inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. A tal fine occorre tener conto degli eventuali fenomeni chimico-fisici che possono svilupparsi tra i diversi materiali a contatto.

## Resistenza agli agenti aggressivi [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

Prestazioni
Le strutture di elevazione orizzontali o inclinate devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche senza subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto sotto l'azione di agenti aggressivi presenti in ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). In particolar modo le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi aggressivi dovuti a solfati devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio.

# RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI E BIOLOGICI (segue)

## Resistenza agli attacchi biologici [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

Prestazioni
Gli elementi che costituiscono le strutture di elevazione orizzontali o inclinate in presenza di organismi viventi quali alghe, muschi, batteri, insetti non devono perdere le prestazioni e le caratteristiche iniziali. In particolare deve essere evitata la crescita di piante infestanti le cui radici sono in grado di insinuarsi in profondità danneggiando i giunti e aprendo vie di accesso ad altri agenti di degrado.

## Stabilità chimico-reattiva [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni
Le strutture di elevazione orizzontali o inclinate devono essere realizzate con materiali che conservino inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. A tal fine occorre tener conto degli eventuali fenomeni chimico-fisici che possono svilupparsi tra i diversi materiali a contatto.

## Resistenza meccanica [Struttura in latero-cemento]

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonchè ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

Prestazioni
Le strutture di copertura devono assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali, nel rispetto di tutta la specifica normativa vigente in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati.

## Resistenza meccanica [Fondazioni a platea]

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonchè ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

Prestazioni
Le strutture di fondazione devono assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali, nel rispetto di tutta la specifica normativa vigente in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati.

## Resistenza meccanica [Strutture verticali in c.a.]

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonchè ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

Prestazioni
Le strutture di elevazione devono assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali, nel rispetto di tutta la specifica normativa vigente in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati.

## Resistenza meccanica [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonchè ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

Prestazioni
Le strutture di elevazione orizzontali o inclinate devono assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali, nel rispetto di tutta la specifica normativa vigente in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati.

### Anigroscopicità [Struttura in latero-cemento]

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

Prestazioni
Gli elementi costruttivi delle strutture di copertura in latero cemento devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimiche, fisiche, strutturali e funzionali nel caso in cui vengano a contatto con acqua piovana, di falda o marina.

### Resistenza al gelo [Struttura in latero-cemento]

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

Prestazioni
Le strutture di copertura in latero cemento, se sottoposte a cicli di gelo e disgelo, devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche strutturali.

### Resistenza al gelo [Fondazioni a platea]

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

Prestazioni
Le strutture di fondazione in calcestruzzo, se sottoposte a cicli di gelo e disgelo, devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche strutturali.

### Anigroscopicità [Fondazioni a platea]

Capacità delle strutture di fondazione di non subire mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento di acqua.

Prestazioni
Le strutture di fondazione devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimiche, fisiche, strutturali e funzionali nel caso in cui vengano a contatto con acqua piovana, di falda o marina.

### Anigroscopicità [Strutture verticali in c.a.]

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

Prestazioni
Gli elementi costruttivi delle strutture in elevazione in c.a. devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimiche, fisiche, strutturali e funzionali nel caso in cui vengano a contatto con acqua piovana, di falda o marina.

### Resistenza al gelo [Strutture verticali in c.a.]

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

Prestazioni
Le strutture di elevazione in calcestruzzo, se sottoposte a cicli di gelo e disgelo, devono conservare inalterate nel

# RESISTENZA NEI CONFRONTI DELL'AMBIENTE ESTERNO (segue)

Resistenza al gelo [Strutture verticali in c.a.] (... segue)

tempo le proprie caratteristiche strutturali.

Anigroscopicità [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

Prestazioni
Gli elementi costruttivi delle strutture in elevazione in c.a. orizzontali o inclinate devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimiche, fisiche, strutturali e funzionali nel caso in cui vengano a contatto con acqua piovana, di falda o marina.

Resistenza al gelo [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

Prestazioni
Le strutture di elevazione in calcestruzzo orizzontali o inclinate, se sottoposte a cicli di gelo e disgelo, devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche strutturali.

## Resistenza al fuoco [Struttura in latero-cemento]

Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

Prestazioni
Le strutture di copertura, in caso di incendio, devono assicurare una resistenza al fuoco per un determinato numero di minuti non inferiore a quella determinabile in funzione del carico incendio della struttura. La prestazione richiesta (indice REI, D.M 30.12.1993) per il tempo determinato (da 15 a 180 minuti primi) è data dalla combinazione:
R (stabilità) : attitudine a conservare la resistenza meccanica;
E (tenuta) :attitudine a non produrre e a non consentire il passaggio di vapori, fiamme e gas sul lato non esposto;
I (isolamento) : attitudine a contenere entro un determinato limite (150) la temperatura sul lato non esposto.

## Resistenza al fuoco [Strutture verticali in c.a.]

Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

Prestazioni
Le strutture di elevazione, in caso di incendio, devono assicurare una resistenza al fuoco per un determinato numero di minuti non inferiore a quella determinabile in funzione del carico incendio della struttura. La prestazione richiesta (indice REI) per il tempo determinato (da 15 a 180 minuti primi) è data dalla combinazione:

- R (stabilità): attitudine a conservare la resistenza meccanica;
- E (tenuta):attitudine a non produrre e a non consentire il passaggio di vapori, fiamme e gas sul lato non esposto;
- I (isolamento): attitudine a contenere entro un determinato limite (150) la temperatura sul lato non esposto.

## Resistenza al fuoco [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

Prestazioni
Le strutture di elevazione orizzontali o inclinate, in caso di incendio, devono assicurare una resistenza al fuoco per un determinato numero di minuti non inferiore a quella determinabile in funzione del carico incendio della struttura. La prestazione richiesta (indice REI) per il tempo determinato (da 15 a 180 minuti primi) è data dalla combinazione:
- R (stabilità): attitudine a conservare la resistenza meccanica;
- E (tenuta):attitudine a non produrre e a non consentire il passaggio di vapori, fiamme e gas sul lato non esposto;
- I (isolamento): attitudine a contenere entro un determinato limite (150) la temperatura sul lato non esposto.

## Controllo della condensazione interstiziale [Struttura in latero-cemento]

Attitudine ad evitare la formazione di acqua di condensa all'interno degli elementi.

Prestazioni
I materiali costituenti la copertura devono limitare ed impedire la formazione di condensa all'interno per garantire il benessere igrotermico degli utenti. In ogni punto della parete, sia sulla superficie che all'interno di essa, la pressione parziale del vapor d'acqua Pv deve essere inferiore inferiori alla corrispondente pressione di saturazione Ps. La prestazione di una copertura si valuta mediante il procedimento di calcolo specificato nella norma UNI con una prova di laboratorio mediante cicli successivi di condensazione ed evaporazione.

## Controllo della condensazione superficiale [Struttura in latero-cemento]

Attitudine ad evitare la formazione di condensa sulla superficie interna della copertura.

Prestazioni
I materiali costituenti la copertura devono limitare ed impedire la formazione di condensa per garantire il benessere igrotermico degli utenti. A tal fine è necessario che la temperatura superficiale dell'intradosso sia maggiore o uguale alla temperatura di rugiada del locale preso in esame. La prestazione di una copertura si valuta mediante il procedimento di calcolo specificato nella norma UNI oppure con una prova di laboratorio mediante cicli successivi di condensazione ed evaporazione.

## Controllo dell'inerzia termica [Struttura in latero-cemento]

Capacità degli elementi di ridurre il peso delle variazioni della temperatura esterna sull'ambiente interno.

Prestazioni
L'inerzia termica esprime la capacità di un edificio di accumulare calore e di riemetterlo successivamente in corrispondenza di una variazione di temperatura. Ogni elemento contribuisce all'inerzia termica totale dell'edificio, in particolare le prestazioni relative all'inerzia termica di una parete sono valutabili mediante il calcolo dei fattori di smorzamento e sfasamento, mediante prove di laboratorio oppure attraverso metodi codificati dalle norme (camera calda calibrata, misure con termoflussimetri, ecc.).

## Isolamento termico [Struttura in latero-cemento]

Attitudine ad assicurare una opportuna resistenza al passaggio di calore in funzione delle condizioni climatiche.

Prestazioni
Le coperture dovranno limitare i passaggi di energia termica verso l'esterno in inverno e verso l'interno d'estate, per garantire i requisiti di benessere termico. Le prestazioni relative all'isolamento termico di una parete sono valutabili calcolando la resistenza termica (utilizzando i valori riportati nella UNI 10355) oppure facendo prove di laboratorio o in sito (termografia delle diverse zone, misure con termoflussimetri etc.).

# INDICE ORDINATO PER CLASSI DI REQUISITO

PROTEZIONE CONTRO IL RUMORE ..... Pag. 1
REGOLARITÀ DELLE FINITURE ..... Pag. 2
RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI E BIOLOGICI ..... Pag. 3
RESISTENZA MECCANICA ..... Pag. 6
RESISTENZA NEI CONFRONTI DELL'AMBIENTE ESTERNO ..... Pag. 7
SICUREZZA IN CASO DI INCENDIO ..... Pag. 9
FATTORI TERMICI ..... Pag. 10

**ING. ALBERTO GAIDANO**
Corso Vittorio n.5A
10020 Andezeno (TO)

# PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

## SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

*(D.M. 17 gennaio 2018, sulla base dell'art. 38 D.P.R. 207/2010)*

| OGGETTO: |
| --- |
| INTERVENTO DI ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL CIMITERO COMUNALE, CON MODIFICA AI PERCORSI PEDONALI ESISTENTI E REALIZZAZIONE NUOVO BAGNO |

| COMMITTENTE: |
| --- |
| COMUNE DI ARIGNANO |

IL TECNICO

# STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO

## Controllo dell'aspetto della superficie

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare il grado di usura della superficie e l'eventuale presenza di macchie, depositi superficiali, efflorescenze, bolle d'aria, insediamenti di microrganismi, croste, variazioni cromatiche.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza agli attacchi biologici
- Stabilità chimico-reattiva

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Ramificazioni superficiali
- Chiazze di umidità
- Efflorescenze
- Erosione
- Macchie
- Muffe biologiche
- Sfogliamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo dello stato del calcestruzzo

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare eventuali processi di degrado del calcestruzzo come distacchi, fenomeni di disgregazione, cavillature, esposizione delle armature, fessurazioni, macchie di ruggine, chiazze di umidità, rigonfiamenti.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al gelo
- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Mancanza di copriferro
- Disgregazioni
- Fessurazioni
- Mancanza
- Variazione di volume
- Deformazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SPECIALIZZATI VARI

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: quando necessita*

Controllare l'eventuale formazione di lesioni sul calcestruzzo e misurare la freccia delle strutture orizzontali ogni volta che si manifesti un evento non prevedibile (incendio, sisma, urto, cedimento fondazionale..)

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni
- Deformazioni

# STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO (segue)

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile (... segue)

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Monitoraggio delle lesioni

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: quando necessita*

Monitorare il quadro fessurativo per individuare eventuali incrementi o decrementi dell'ampiezza delle fessure. Tale operazione può essere fatta in modo qualitativo, utilizzando delle "spie" in vetro che vengono applicate direttamente sulla superficie lesionata, oppure in modo quantitativo, utilizzando strumenti (fessurimetri, distanziometri, estensimetri) in grado di valutare spostamenti dell'ordine del decimo di millimetro.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI

## Indagine ultrasonica

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Individuare eventuali disomogeneità interne (fessurazioni, cavità) mediante la misurazione della velocità di propagazione di onde ultrasoniche all'interno del calcestruzzo.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al gelo
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza agli attacchi biologici
- Stabilità chimico-reattiva

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Disgregazioni
- Fessurazioni
- Variazione di volume
- Sfogliamento
- Deformazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova sclerometrica

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Valutare l'omogeneità del calcestruzzo ed individuare eventuali regioni superficiali degradate misurando l'entità del rimbalzo di una massa battente che impatta sulla superficie del calcestruzzo con energia nota.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Disgregazioni
- Fessurazioni

# STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO (segue)

## Prova sclerometrica (... segue)

- Stabilità chimico-reattiva
- Mancanza
- Variazione di volume
- Deformazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova con pacometro

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Individuare la posizione delle armature e lo spessore del copriferro mediante l'utilizzo di strumenti basati su fenomeni elettromagnetici.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Anigroscopicità
- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Mancanza di copriferro
- Disgregazioni
- Fessurazioni
- Mancanza
- Deformazioni
- Macchie di ruggine

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo della carbonatazione

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: quando necessita*

Verificare la profondità di carbonatazione valutando lo spessore di calcestruzzo in cui il valore del PH è inferiore a 10. La prova viene eseguita prelevando una piccola carota e misurando il PH con opportuni indicatori chimici.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Anigroscopicità
- Resistenza al gelo
- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Mancanza di copriferro
- Macchie di ruggine

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo dell'ossidazione delle armature

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Valutare la riduzione della sezione delle armature dovuta al processo di corrosione, mediante la misurazione della differenza di potenziale esistente tra la superficie delle armature e quella del calcestruzzo.

# STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO (segue)

## Controllo dell'ossidazione delle armature (... segue)

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Mancanza di copriferro
- Macchie di ruggine

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo freccia massima

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: 5 anni*

Controllare, con le apposite apparecchiature, che la freccia degli elementi inflessi sia minore di quella massima prevista dalle norme.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni
- Deformazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

MURATORE

## Carotaggio

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Prelevare campioni di calcestruzzo di diametro 10-15 cm per effettuare la verifica in laboratorio sulle principali caratteristiche statiche. Il prelievo deve essere fatto dove non può causare danni alla struttura e nel caso in cui le prove pacometriche e le misure sclerometriche evidenzino valori non conformi ai dati di progetto.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Stabilità chimico-reattiva

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Disgregazioni
- Fessurazioni
- Variazione di volume
- Deformazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI

# FONDAZIONI A PLATEA

## Controllo dello stato delle strutture

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare, dove possibile, l'integrità delle strutture di fondazione con riferimento alla presenza di rotture, lesioni e/o fessurazioni.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Stabilità chimico-reattiva
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo
- Resistenza agli attacchi biologici
- Anigroscopicità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Rotazione
- Rottura
- Lesione e/o fessurazione

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SPECIALIZZATI VARI

## Controllo della verticalità dell'edificio

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: quando necessita*

Controllare, con le apposite apparecchiature, che non ci siano fuori piombo significativi della struttura portante sovrastante.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Rotazione
- Rottura
- Lesione e/o fessurazione

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: quando necessita*

Controllare l'eventuale comparsa di cedimenti degli elementi di fondazione, di distacchi murari, di lesioni sugli elementi portanti e portati del fabbricato ogni volta che si manifesti un evento non prevedibile (sisma, alluvione..)

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Rotazione
- Rottura
- Lesione e/o fessurazione

# FONDAZIONI A PLATEA (segue)

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile (... segue)

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SPECIALIZZATI VARI

## Controllo delle caratteristiche del terreno

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: quando necessita*

Esaminare le caratteristiche di portanza del terreno mediante prove in situ (prove penetrometriche, installazione di piezometri, inclinometri..) o prove di laboratorio (prove edometriche, classificazione granulometrica..).

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Rotazione
- Rottura
- Lesione e/o fessurazione

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova sclerometrica

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Valutare l'omogeneità del calcestruzzo ed individuare eventuali regioni superficiali degradate misurando l'entità del rimbalzo di una massa battente che impatta sulla superficie del calcestruzzo con energia nota.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova con pacometro

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Individuare la posizione delle armature e lo spessore del copriferro mediante l'utilizzo di strumenti basati su fenomeni elettromagnetici.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione
- Mancanza di copriferro

# FONDAZIONI A PLATEA (segue)

## Prova con pacometro (... segue)

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo della carbonatazione

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Verificare la profondità di carbonatazione valutando lo spessore di calcestruzzo in cui il valore del PH è inferiore a 10. La prova viene eseguita prelevando una piccola carota e misurando il PH con opportuni indicatori chimici.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Anigroscopicità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione
- Mancanza di copriferro

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo dell'ossidazione delle armature

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Valutare la riduzione della sezione delle armature dovuta al processo di corrosione, mediante la misurazione della differenza di potenziale esistente tra la superficie delle armature e quella del calcestruzzo.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Anigroscopicità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione
- Umidità dovuta a risalita capillare
- Mancanza di copriferro

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Carotaggio

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: quando necessita*

Prelevare campioni di calcestruzzo di diametro 10-15 cm per effettuare la verifica in laboratorio sulle principali caratteristiche statiche. Il prelievo deve essere fatto dove non può causare danni alla struttura e nel caso in cui le prove pacometriche e le misure sclerometriche evidenzino valori non conformi ai dati di progetto.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione

# *FONDAZIONI A PLATEA (segue)*

| Carotaggio (... segue) |
| --- |
| DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO<br><br>TECNICI DI SETTORE |

## Controllo dell'aspetto della superficie

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare il grado di usura della superficie e l'eventuale presenza di macchie, depositi superficiali, efflorescenze, bolle d'aria, insediamenti di microrganismi, croste, variazioni cromatiche.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Anigroscopicità
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Stabilità chimico-reattiva

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Incrostazioni urbane
- Depositi
- Efflorescenze
- Erosione
- Macchie e imbrattamenti
- Muffe biologiche
- Nidi di ghiaia
- Sfogliamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo dello stato del calcestruzzo

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare eventuali processi di degrado del calcestruzzo come distacchi, fenomeni di disgregazione, esposizione delle armature, fessurazioni, macchie di ruggine, chiazze di umidità, rigonfiamenti.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al fuoco
- Anigroscopicità
- Resistenza al gelo

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Chiazze di umidità
- Disgregazioni
- Distacco
- Mancanza di copriferro
- Fessurazioni
- Fori e bolle
- Macchie di ruggine
- Variazione di volume
- Scheggiature
- Sgretolamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SPECIALIZZATI VARI

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: quando necessita*

Controllare l'eventuale formazione di lesioni sul calcestruzzo e misurare la freccia delle strutture orizzontali ogni volta che si manifesti un evento non prevedibile (incendio, sisma, urto, cedimento fondazionale..)

# STRUTTURE VERTICALI IN C.A. (segue)

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile (... segue)

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Distacco
- Mancanza di copriferro
- Fessurazioni
- Sgretolamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Monitoraggio delle lesioni

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: quando necessita*

Monitorare il quadro fessurativo per individuare eventuali incrementi o decrementi dell'ampiezza delle fessure. Tale operazione può essere fatta in modo qualitativo, utilizzando delle "spie" in vetro che vengono applicate direttamente sulla superficie lesionata, oppure in modo quantitativo, utilizzando strumenti (fessurimetri, distanziometri, estensimetri) in grado di valutare spostamenti dell'ordine del decimo di millimetro.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI

## Indagine ultrasonica

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Individuare eventuali disomogeneità interne (fessurazioni, cavità) mediante la misurazione della velocità di propagazione di onde ultrasoniche all'interno del calcestruzzo.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al gelo
- Stabilità chimico-reattiva

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni
- Scheggiature

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova sclerometrica

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Valutare l'omogeneità del calcestruzzo ed individuare eventuali regioni superficiali degradate misurando l'entità del rimbalzo di una massa battente che impatta sulla superficie del calcestruzzo con energia nota.

# STRUTTURE VERTICALI IN C.A. (segue)

## Prova sclerometrica (... segue)

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Stabilità chimico-reattiva

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Distacco
- Sfogliamento
- Sgretolamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova con pacometro

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Individuare la posizione delle armature e lo spessore del copriferro mediante l'utilizzo di strumenti basati su fenomeni elettromagnetici.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Stabilità chimico-reattiva

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Distacco
- Macchie di ruggine
- Sgretolamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo della carbonatazione

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: quando necessita*

Verificare la profondità di carbonatazione valutando lo spessore di calcestruzzo in cui il valore del PH è inferiore a 10. La prova viene eseguita prelevando una piccola carota e misurando il PH con opportuni indicatori chimici.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Stabilità chimico-reattiva

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Macchie di ruggine
- Sgretolamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo dell'ossidazione delle armature

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

# STRUTTURE VERTICALI IN C.A. (segue)

## Controllo dell'ossidazione delle armature (... segue)

Valutare la riduzione della sezione delle armature dovuta al processo di corrosione, mediante la misurazione della differenza di potenziale esistente tra la superficie delle armature e quella del calcestruzzo.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Stabilità chimico-reattiva

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni
- Macchie di ruggine
- Sgretolamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Carotaggio

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Prelevare campioni di calcestruzzo di diametro 10-15 cm per effettuare la verifica in laboratorio sulle principali caratteristiche statiche. Il prelievo deve essere fatto dove non può causare danni alla struttura e nel caso in cui le prove pacometriche e le misure sclerometriche evidenzino valori non conformi ai dati di progetto.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A.

## Controllo dell'aspetto della superficie

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare il grado di usura della superficie e l'eventuale presenza di macchie, depositi superficiali, efflorescenze, bolle d'aria, insediamenti di microrganismi, croste, variazioni cromatiche.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Bollature
- Ramificazioni superficiali
- Incrostazioni urbane
- Efflorescenze
- Macchie e imbrattamenti
- Muffe biologiche
- Nidi di ghiaia
- Scheggiature
- Sfogliamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo dello stato del calcestruzzo

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare eventuali processi di degrado del calcestruzzo come distacchi, fenomeni di disgregazione, cavillature, esposizione delle armature, fessurazioni, macchie di ruggine, chiazze di umidità, rigonfiamenti.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Chiazze di umidità
- Distacco
- Fessurazioni
- Macchie di ruggine

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SPECIALIZZATI VARI

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: quando necessita*

Controllare l'eventuale formazione di lesioni sul calcestruzzo e misurare la freccia delle strutture orizzontali ogni volta che si manifesti un evento non prevedibile (incendio, sisma, urto, cedimento fondazionale..)

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A. (segue)

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile (... segue)

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Monitoraggio delle lesioni

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: quando necessita*

Monitorare il quadro fessurativo per individuare eventuali incrementi o decrementi dell'ampiezza delle fessure. Tale operazione può essere fatta in modo qualitativo, utilizzando delle "spie" in vetro che vengono applicate direttamente sulla superficie lesionata, oppure in modo quantitativo, utilizzando strumenti (fessurimetri, distanziometri, estensimetri) in grado di valutare spostamenti dell'ordine del decimo di millimetro.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI

## Indagine ultrasonica

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Individuare eventuali disomogeneità interne (fessurazioni, cavità) mediante la misurazione della velocità di propagazione di onde ultrasoniche all'interno del calcestruzzo.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni
- Sgretolamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova sclerometrica

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Valutare l'omogeneità del calcestruzzo ed individuare eventuali regioni superficiali degradate misurando l'entità del rimbalzo di una massa battente che impatta sulla superficie del calcestruzzo con energia nota.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni
- Sfogliamento
- Sgretolamento

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A. (segue)

## Prova sclerometrica (... segue)

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova con pacometro

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Individuare la posizione delle armature e lo spessore del copriferro mediante l'utilizzo di strumenti basati su fenomeni elettromagnetici.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni
- Macchie di ruggine

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo della carbonatazione

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: quando necessita*

Verificare la profondità di carbonatazione valutando lo spessore di calcestruzzo in cui il valore del PH è inferiore a 10. La prova viene eseguita prelevando una piccola carota e misurando il PH con opportuni indicatori chimici.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Macchie di ruggine
- Sgretolamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo dell'ossidazione delle armature

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Valutare la riduzione della sezione delle armature dovuta al processo di corrosione, mediante la misurazione della differenza di potenziale esistente tra la superficie delle armature e quella del calcestruzzo.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Macchie di ruggine

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

# STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE IN C.A. (segue)

## Controllo freccia massima

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: 5 anni*

Controllare, con le apposite apparecchiature, che la freccia degli elementi inflessi sia minore di quella massima prevista dalle norme.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

MURATORE

## Carotaggio

*Tipologia: Prove con strumenti*

*Frequenza: 5 anni*

Prelevare campioni di calcestruzzo di diametro 10-15 cm per effettuare la verifica in laboratorio sulle principali caratteristiche statiche. Il prelievo deve essere fatto dove non può causare danni alla struttura e nel caso in cui le prove pacometriche e le misure sclerometriche evidenzino valori non conformi ai dati di progetto.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Nessuno

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni
- Sgretolamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

# SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI - INDICE

CHIUSURA ORIZZONTALE
COPERTURE PIANE
Struttura in latero-cemento ..... Pag. 1

STRUTTURA PORTANTE
STRUTTURE DI FONDAZIONE
Fondazioni a platea ..... Pag. 5
STRUTTURE DI ELEVAZIONE
Strutture verticali in c.a. ..... Pag. 9
Strutture orizzontali o inclinate in c.a. ..... Pag. 13

**ING. ALBERTO GAIDANO**
Corso Vittorio n. 5A
10020 Andezeno (TO)

# PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

## SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

*(D.M. 17 gennaio 2018, sulla base dell'art. 38 D.P.R. 207/2010)*

| OGGETTO: |
| --- |
| INTERVENTO DI ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE PRESSO IL CIMITERO COMUNALE, CON MODIFICA AI PERCORSI PEDONALI ESISTENTI E REALIZZAZIONE NUOVO BAGNO |

| COMMITTENTE: |
| --- |
| COMUNE DI ARIGNANO |

IL TECNICO

# COPERTURE PIANE

## Pulizia della superficie [Struttura in latero-cemento]

*Frequenza: 5 anni*

Rimozione, manuale o meccanica, del calcestruzzo ammalorato mediante spazzolatura, idrolavaggio, sabbiatura a secco, idrosabbiatura e successiva pulizia delle superfici per rimuovere tutto ciò che può nuocere all'adesione dei successivi trattamenti. La scelta della tecnica di pulizia dipende dal tipo di sostanza da rimuovere, dalle condizioni della superficie e dal tipo di finitura.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI
MURATORE

## Applicazione di trattamenti consolidanti [Struttura in latero-cemento]

*Frequenza: 5 anni*

Trattamenti di riaggregazione profondi o superficiali. L'applicazione dei prodotti consolidanti si effettua a pennello o a spruzzo cercando di far penetrare il prodotto il più possibile in profondità senza annullare la porosità del materiale.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI
MURATORE

## Applicazione di trattamenti protettivi [Struttura in latero-cemento]

*Frequenza: 5 anni*

Impregnazione della superficie con prodotti idrorepellenti e antimacchia. Il trattamento va eseguito su superfici pulite e, se necessario, consolidate. Le caratteristiche dei prodotti da usare devono essere: impermeabilità all'acqua e ai gas aggressivi atmosferici, traspiranza al vapore, scarsa influenza sulle caratteristiche cromatiche del materiale.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI
MURATORE

## Ripristino parti mancanti [Struttura in latero-cemento]

*Frequenza: quando necessita*

Ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti o rimosse con malta reoplastica a ritiro compensato. E' opportuno eseguire uno strato di ancoraggio tra il calcestruzzo vecchio e il materiale nuovo mediante l'applicazione a pennello di una boiacca ottenuta con resina epossidica e cemento.

# COPERTURE PIANE (segue)

## Ripristino parti mancanti [Struttura in latero-cemento] (... segue)

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Risanamento delle armature [Struttura in latero-cemento]

*Frequenza: quando necessita*

Eliminazione di ogni traccia di ossidazione e di altre impurità dai ferri di armatura e protezione con apposita vernice anticorrosiva.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Sostituzione dell'elemento [Struttura in latero-cemento]

*Frequenza: quando necessita*

Rifacimento parziale o totale dell'elemento gravemente danneggiato.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Rinforzo dell'elemento [Struttura in latero-cemento]

*Frequenza: quando necessita*

Incremento della sezione resistente dell'elemento con metodi diversi, a seconda del degrado dell'elemento e della funzione che esso svolge all'interno della struttura. Per quello che riguarda le travi si può presentare la necessità di rinforzarle a flessione; ciò si può ottenere mediante l'impiego di lamine in fibra di carbonio incollate con adesivo epossidico sulla zona da rinforzare oppure mediante placcaggio di lastre di acciaio. Il placcaggio può essere per incollaggio diretto delle lastre con strato di adesivo epossidico (sistema "beton-plaquè") oppure per iniezione di resina epossidica nello spazio lasciato appositamente tra calcestruzzo e camicia di acciaio (sistema del "cassero metallico"). Il rinforzo della sezione resistente a compressione sia di travi che di pilastri si ottiene mediante la realizzazione di un'armatura integrativa (rete metallica elettrosaldata o staffe e correnti) collegata a quella esistente e il getto entro casseri di malta cementizia colabile a ritiro compensato.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Protezione catodica delle armature [Struttura in latero-cemento]

*Frequenza: quando necessita*

# COPERTURE PIANE (segue)

## Protezione catodica delle armature [Struttura in latero-cemento] (... segue)

Immissione di corrente continua a bassa tensione nel circuito formato da un nastro conduttore applicato sulla superficie di calcestruzzo (polo positivo) e l'insieme delle armature (polo negativo). La corrente immessa corrisponde alla conduttività del cemento e previene ogni futuro degrado da corrosione.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Ripresa delle lesioni [Struttura in latero-cemento]

*Frequenza: quando necessita*

Ripristino delle fessurazioni con malta cementizia specifica per impedire l'aggressione degli agenti atmosferici. A seconda che la lesione sia stabilizzata o meno, si utilizza malta cementizia semplice o a ritiro compensato.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Sigillatura delle lesioni passanti [Struttura in latero-cemento]

*Frequenza: quando necessita*

Ripristino della monoliticità della struttura con chiusura delle fessure mediante iniezione di resine epossidiche.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

### Iniezione con malte o resine [Fondazioni a platea]

*Frequenza: quando necessita*

Iniezioni delle travi con malte cementizie o con miscele di resine epossidiche, quando il difetto è attribuibile al solo cls e le armature risultano sufficienti.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

### Costruzione di sottofondazioni [Fondazioni a platea]

*Frequenza: quando necessita*

Costruzione di una sottofondazione a causa della insufficiente portanza della fondazione esistente. La sottofondazione delle travi viene effettuate mediante pali o micropali infissi al di sotto della preesistente fondazione e collegati in sommità da un cordolo continuo.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

### Consolidamento del terreno [Fondazioni a platea]

*Frequenza: quando necessita*

Miglioramento delle capacità portanti utilizzando metodi diversi in funzione del tipo di terreno (iniezioni di consolidamento, vibroflottazione...)

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Pulizia della superficie [Strutture verticali in c.a.]

*Frequenza: 5 anni*

Rimozione, manuale o meccanica, del calcestruzzo ammalorato mediante spazzolatura, idrolavaggio, sabbiatura a secco, idrosabbiatura e successiva pulizia delle superfici per rimuovere tutto ciò che può nuocere all'adesione dei successivi trattamenti. La scelta della tecnica di pulizia dipende dal tipo di sostanza da rimuovere, dalle condizioni della superficie e dal tipo di finitura.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI
MURATORE

## Applicazione di trattamenti consolidanti [Strutture verticali in c.a.]

*Frequenza: 5 anni*

Trattamenti di riaggregazione profondi o superficiali. L'applicazione dei prodotti consolidanti si effettua a pennello o a spruzzo cercando di far penetrare il prodotto il più possibile in profondità senza annullare la porosità del materiale.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI
MURATORE

## Applicazione di trattamenti protettivi [Strutture verticali in c.a.]

*Frequenza: 5 anni*

Impregnazione della superficie con prodotti idrorepellenti e antimacchia. Il trattamento va eseguito su superfici pulite e, se necessario, consolidate. Le caratteristiche dei prodotti da usare devono essere: impermeabilità all'acqua e ai gas aggressivi atmosferici, traspiranza al vapore, scarsa influenza sulle caratteristiche cromatiche del materiale.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI
MURATORE

## Pulizia della superficie [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

*Frequenza: 5 anni*

Rimozione, manuale o meccanica, del calcestruzzo ammalorato mediante spazzolatura, idrolavaggio, sabbiatura a secco, idrosabbiatura e successiva pulizia delle superfici per rimuovere tutto ciò che può nuocere all'adesione dei successivi trattamenti. La scelta della tecnica di pulizia dipende dal tipo di sostanza da rimuovere, dalle condizioni della superficie e dal tipo di finitura.

# STRUTTURE DI ELEVAZIONE (segue)

## Pulizia della superficie [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.] (... segue)

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Applicazione di trattamenti consolidanti [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

*Frequenza: 5 anni*

Trattamenti di riaggregazione profondi o superficiali. L'applicazione dei prodotti consolidanti si effettua a pennello o a spruzzo cercando di far penetrare il prodotto il più possibile in profondità senza annullare la porosità del materiale.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Applicazione di trattamenti protettivi [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

*Frequenza: 5 anni*

Impregnazione della superficie con prodotti idrorepellenti e antimacchia. Il trattamento va eseguito su superfici pulite e, se necessario, consolidate. Le caratteristiche dei prodotti da usare devono essere: impermeabilità all'acqua e ai gas aggressivi atmosferici, traspiranza al vapore, scarsa influenza sulle caratteristiche cromatiche del materiale.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Ripristino parti mancanti [Strutture verticali in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti o rimosse con malta reoplastica a ritiro compensato. E' opportuno eseguire uno strato di ancoraggio tra il calcestruzzo vecchio e il materiale nuovo mediante l'applicazione a pennello di una boiacca ottenuta con resina epossidica e cemento.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Risanamento delle armature [Strutture verticali in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

# STRUTTURE DI ELEVAZIONE (segue)

## Risanamento delle armature [Strutture verticali in c.a.] (... segue)

Eliminazione di ogni traccia di ossidazione e di altre impurità dai ferri di armatura e protezione con apposita vernice anticorrosiva.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Sostituzione dell'elemento [Strutture verticali in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Rifacimento parziale o totale dell'elemento gravemente danneggiato.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Rinforzo dell'elemento [Strutture verticali in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Incremento della sezione resistente dell'elemento con metodi diversi, a seconda del degrado dell'elemento e della funzione che esso svolge all'interno della struttura. Per quello che riguarda le travi si può presentare la necessità di rinforzarle a flessione; ciò si può ottenere mediante l'impiego di lamine in fibra di carbonio incollate con adesivo epossidico sulla zona da rinforzare oppure mediante placcaggio di lastre di acciaio. Il placcaggio può essere per incollaggio diretto delle lastre con strato di adesivo epossidico (sistema "beton-plaquè") oppure per iniezione di resina epossidica nello spazio lasciato appositamente tra calcestruzzo e camicia di acciaio (sistema del "cassero metallico"). Il rinforzo della sezione resistente a compressione sia di travi che di pilastri si ottiene mediante la realizzazione di un'armatura integrativa (rete metallica elettrosaldata o staffe e correnti) collegata a quella esistente e il getto entro casseri di malta cementizia colabile a ritiro compensato.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Protezione catodica delle armature [Strutture verticali in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Immissione di corrente continua a bassa tensione nel circuito formato da un nastro conduttore applicato sulla superficie di calcestruzzo (polo positivo) e l'insieme delle armature (polo negativo). La corrente immessa corrisponde alla conduttività del cemento e previene ogni futuro degrado da corrosione.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

# STRUTTURE DI ELEVAZIONE (segue)

## Ripresa delle lesioni [Strutture verticali in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Ripristino delle fessurazioni con malta cementizia specifica per impedire l'aggressione degli agenti atmosferici. A seconda che la lesione sia stabilizzata o meno, si utilizza malta cementizia semplice o a ritiro compensato.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Sigillatura delle lesioni passanti [Strutture verticali in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Ripristino della monoliticità della struttura con chiusura delle fessure mediante iniezione di resine epossidiche.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Ripristino parti mancanti [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti o rimosse con malta reoplastica a ritiro compensato. E' opportuno eseguire uno strato di ancoraggio tra il calcestruzzo vecchio e il materiale nuovo mediante l'applicazione a pennello di una boiacca ottenuta con resina epossidica e cemento.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Risanamento delle armature [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Eliminazione di ogni traccia di ossidazione e di altre impurità dai ferri di armatura e protezione con apposita vernice anticorrosiva.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Sostituzione dell'elemento [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

# STRUTTURE DI ELEVAZIONE (segue)

## Sostituzione dell'elemento [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.] (... segue)

Rifacimento parziale o totale dell'elemento gravemente danneggiato.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Rinforzo dell'elemento [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Incremento della sezione resistente dell'elemento con metodi diversi, a seconda del degrado dell'elemento e della funzione che esso svolge all'interno della struttura. Per quello che riguarda le travi si può presentare la necessità di rinforzarle a flessione; ciò si può ottenere mediante l'impiego di lamine in fibra di carbonio incollate con adesivo epossidico sulla zona da rinforzare oppure mediante placcaggio di lastre di acciaio. Il placcaggio può essere per incollaggio diretto delle lastre con strato di adesivo epossidico (sistema "beton-plaquè") oppure per iniezione di resina epossidica nello spazio lasciato appositamente tra calcestruzzo e camicia di acciaio (sistema del "cassero metallico"). Il rinforzo della sezione resistente a compressione sia di travi che di pilastri si ottiene mediante la realizzazione di un'armatura integrativa (rete metallica elettrosaldata o staffe e correnti) collegata a quella esistente e il getto entro casseri di malta cementizia colabile a ritiro compensato.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Protezione catodica delle armature [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Immissione di corrente continua a bassa tensione nel circuito formato da un nastro conduttore applicato sulla superficie di calcestruzzo (polo positivo) e l'insieme delle armature (polo negativo). La corrente immessa corrisponde alla conduttività del cemento e previene ogni futuro degrado da corrosione.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Ripresa delle lesioni [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Ripristino delle fessurazioni con malta cementizia specifica per impedire l'aggressione degli agenti atmosferici. A seconda che la lesione sia stabilizzata o meno, si utilizza malta cementizia semplice o a ritiro compensato.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

# STRUTTURE DI ELEVAZIONE (segue)

## Sigillatura delle lesioni passanti [Strutture orizzontali o inclinate in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Ripristino della monoliticità della struttura con chiusura delle fessure mediante iniezione di resine epossidiche.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

# SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI - INDICE

COPERTURE PIANE ..... Pag. 1
STRUTTURE DI FONDAZIONE ..... Pag. 4
STRUTTURE DI ELEVAZIONE ..... Pag. 5