

Regione Piemonte



Provincia di Novara

**COMUNE DI SIZZANO**

*Richiedente:*

**Comune di Sizzano,**  
con sede in Corso Italia n. 10  
28070 Sizzano (NO)

**PROGETTO ESECUTIVO**

**PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE E INCREMENTO DELL'EFFICIENZA  
ENERGETICA PER LA REALIZZAZIONE DEL CENTRO  
SOCIO-CULTURALE "VITTORIA E GUIDO PONTI" NEL COMUNE DI  
SIZZANO**

**DE8**

*Data:*

Febbraio 2017

*Note:*

Piano di Manutenzione

*Timbro e firma:*

*Progettisti:*

**Dott. Ing. Stefano Vantaggiato**

**Dott. Arch. Paolo Ferraris**

Via Roma, n.9  
Borgosesia (VC)  
tel. 0163 1903646  
cell. 340 7953208  
e-mail: info@studiovf.it



# PIANO DI MANUTENZIONE

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

**OGGETTO:** PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE E INCREMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA PER LA REALIZZAZIONE DEL CENTRO SOCIO-CULTURALE "VITTORIA E GUIDO PONTI" NEL COMUNE DI SIZZANO

**COMMITTENTE:** COMUNE DI SIZZANO, con sede in Corso Italia, 10 - Sizzano (NO) - Codice Fiscale: 80001390030 - Partita IVA 00551500036

---

IL TECNICO

## RELAZIONE INTRODUTTIVA

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 SIZZANO, con sede in Corso Italia, 10 - Sizzano (NO) - Codice Fiscale: 80001390030 - Partita IVA 00551500036

### **RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO**

Geom. Roberto Sogno

### **PROGETTISTA ARCHITETTONICO**

Dott. Ing. Vantaggiato Stefano

### **COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE**

Dott. Ing. Vantaggiato Stefano

**COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE**

Dott. Ing. Vantaggiato Stefano

**DIRETTORE DEI LAVORI ARCHITETTONICI**

Dott. Ing. Vantaggiato Stefano

**NUMERI TELEFONICI UTILI**

# MANUALE D'USO

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

**OGGETTO:** PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE E INCREMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA PER LA REALIZZAZIONE DEL CENTRO SOCIO-CULTURALE "VITTORIA E GUIDO PONTI" NEL COMUNE DI SIZZANO

**COMMITTENTE:** COMUNE DI SIZZANO, con sede in Corso Italia, 10 - Sizzano (NO) - Codice Fiscale: 80001390030 - Partita IVA 00551500036

---

IL TECNICO

## **STRUTTURA PORTANTE**

### **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 ELEVAZIONE

### **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.

## **STRUTTURE VERTICALI IN ACCIAIO**

Classe di unità tecnologica:

STRUTTURA PORTANTE

Unità tecnologica:

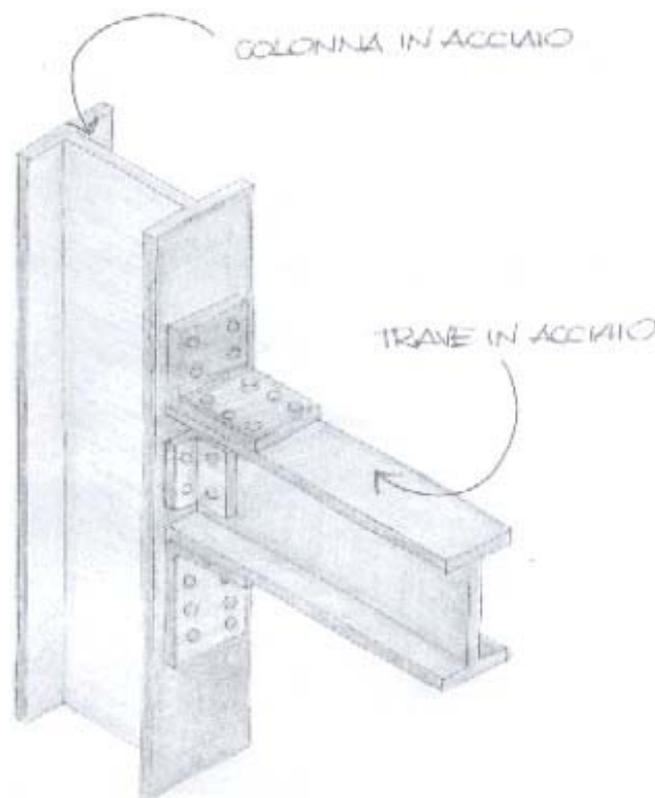
STRUTTURE DI ELEVAZIONE

### **1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE**

Le strutture verticali in acciaio sono costituite dagli elementi tecnici (colonne) 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. Verifica e/o ripristino degli strati protettivi.

## **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 INCLINATE

## **COPERTURE INCLINATE**

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

### **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 propria dell'elemento e 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**

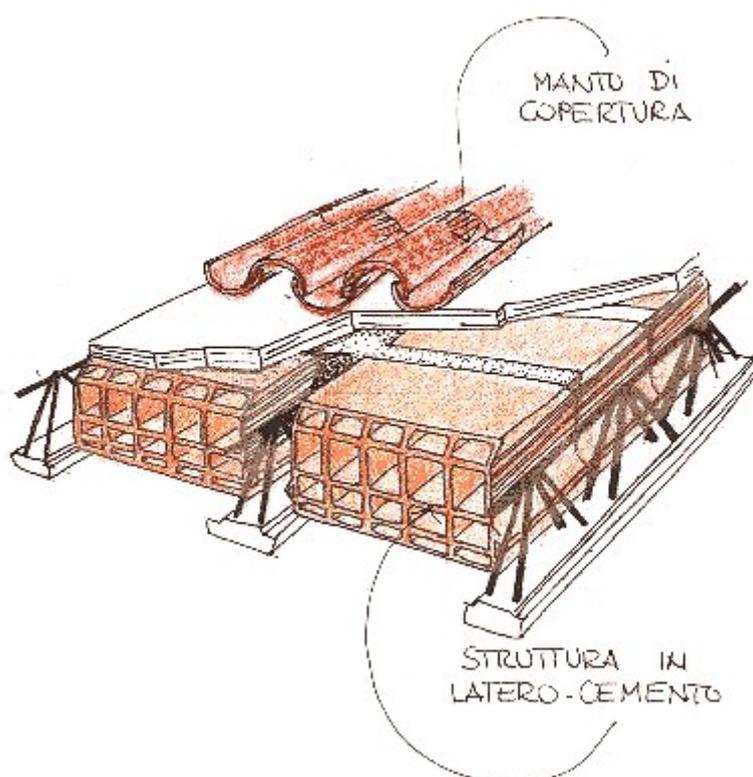
*Classe di unità tecnologica:* CHIUSURA ORIZZONTALE  
*Unità tecnologica:* COPERTURE INCLINATE

### **1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE**

La struttura portante di una copertura inclinata deve sopportare i carichi esterni e il peso degli elementi che costituiscono il manto. Le coperture inclinate in latero-cemento sono costituite da file di pignatte o tavelle che si alternano a nervature (travetti), integrate da una sovrastante soletta in calcestruzzo. 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.

## MANTO IN SISTEMI METALLICI

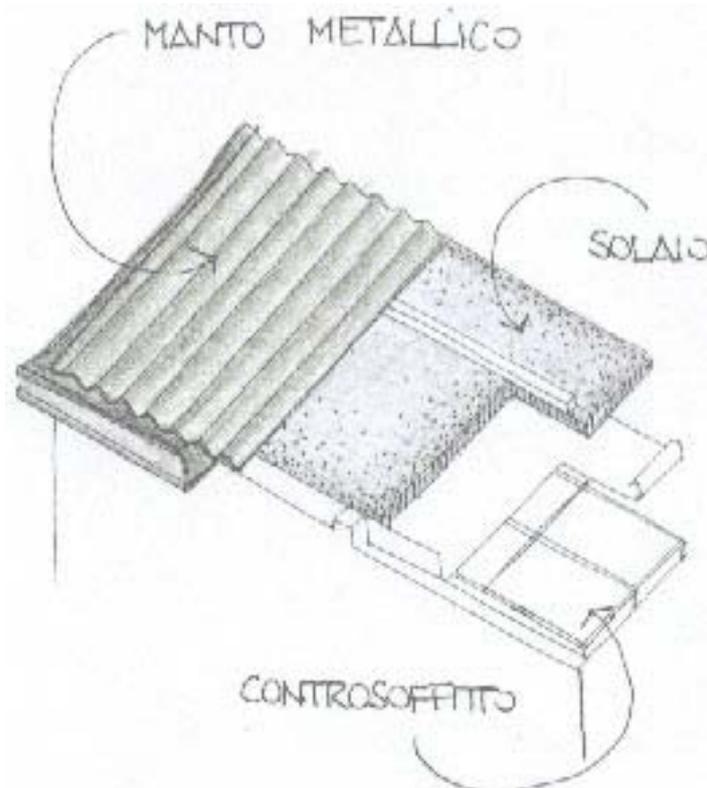
Classe di unità tecnologica: CHIUSURA ORIZZONTALE  
Unità tecnologica: COPERTURE INCLINATE

### 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le coperture con sistemi metallici comprendono tre tipologie di prodotti : le lastre di grande formato (es. 120x200cm); le tegole o scandole di piccolo formato; le lastre in continuo della lunghezza della falda. Il mercato offre un'ampia gamma di materiali con cui realizzare una copertura con sistema metallico, che variano anche in funzione della funzione strutturale e della finitura protettiva superficiale : in leghe di alluminio (naturale o preverniciato), in piombo, in rame (naturale o stagnato), in acciaio zincato (preverniciato), in acciaio inox e in zinco titanio (naturale, gofrato o preverniciato). Tali manti specialmente se forniti in doghe ricavate mediante profilatura a freddo che permette di avere elementi molto lunghi e pertanto con la possibilità di evitare i giunti trasversali, consentono altresì di avere pendenze molto ridotte (7-8%). Le lastre vengono posate in opera ancorate ad una struttura di supporto in ferro o legno mediante l'uso di viti autofilettanti o automaschianti, e vanno disposte con le nervature parallele alla linea di massima pendenza della falda effettuando i sormonti nel verso contrario a quello della direzione dei venti dominanti. Per questo tipo di coperture occorre porre attenzione all'incompatibilità tra i materiali accoppiati (lastra/viti/rondelle/cappellotti/ecc.) al fine di evitare problemi di corrosione galvanica.

### 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

### 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



### 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Quale modalità d'uso corretta del manto in fibrocemento occorre evidenziare l'opportunità di una costante verifica delle condizioni del manto stesso con la periodica pulizia delle sue superfici e degli elementi ad esso collegati (canali di gronda, aggetti, ecc.), ed il controllo di eventuali rotture, spostamenti, sollevamenti, ecc, soprattutto in caso di eventi meteorologici significativi (forti venti, nevicate, ecc.). Per eventuali manutenzioni e ripristini occorre

porre attenzione alla possibile incompatibilità tra due materiali che devono essere accoppiati (lastra/viti/rondelle/cappellotti/ecc.) al fine di evitare problemi di corrosione galvanica, che avviene quando tra i diversi elementi si genera una differenza di potenziale.

# MANUALE DI MANUTENZIONE

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

**OGGETTO:** PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE E INCREMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA PER LA REALIZZAZIONE DEL CENTRO SOCIO-CULTURALE "VITTORIA E GUIDO PONTI" NEL COMUNE DI SIZZANO

**COMMITTENTE:** COMUNE DI SIZZANO, con sede in Corso Italia, 10 - Sizzano (NO) - Codice Fiscale: 80001390030 - Partita IVA 00551500036

---

IL TECNICO

## **STRUTTURA PORTANTE**

### **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 ELEVAZIONE

### **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.

## STRUTTURE VERTICALI IN ACCIAIO

Classe di unità tecnologica:

STRUTTURA PORTANTE

Unità tecnologica:

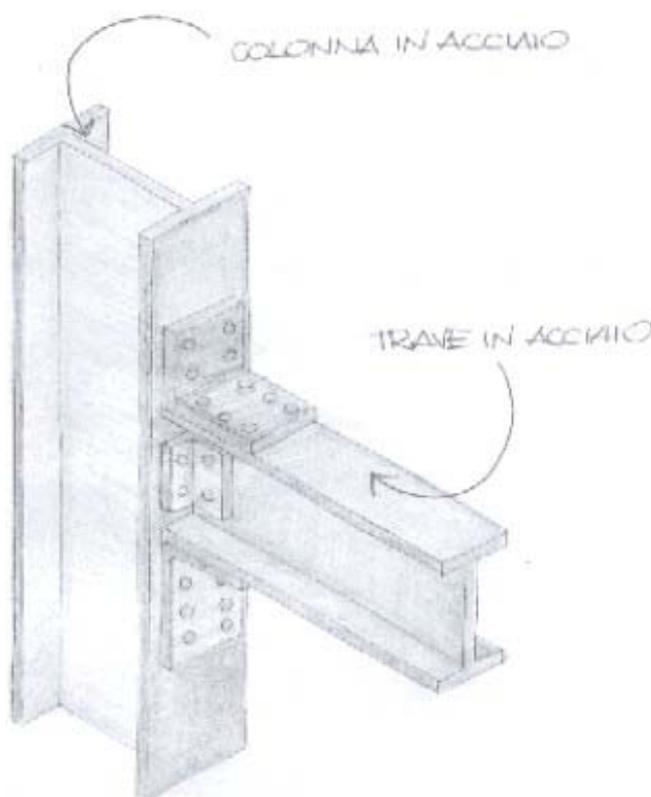
STRUTTURE DI ELEVAZIONE

### 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le strutture verticali in acciaio sono costituite dagli elementi tecnici (colonne) 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 della struttura

*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] Controllo del film protettivo

*RISORSE D'USO*

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

**[Controllo] Controllo del serraggio dei bulloni***RISORSE D'USO*

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

**[Controllo] Controllo delle saldature***RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Lenti
- Endoscopio
- Fibroscopio
- Opere provvisionali

**[Controllo] Controllo degli apparecchi di appoggio***RISORSE D'USO*

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

**[Controllo] Controllo con liquidi penetranti***RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Liquidi penetranti

**[Controllo] Controllo con magnetoscopio***RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Poli portafili
- Polveri magnetizzabili

**[Controllo] Controllo con ultrasuoni***RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Emettitore di ultrasuoni

**[Controllo] Controllo ai raggi X***RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Apparecchio radiogeno

**[Intervento] Pulizia manuale delle superfici***RISORSE D'USO*

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

**[Intervento] Pulizia meccanica delle superfici***RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Spazzola metallica
- Solventi
- Mole abrasive meccaniche

**[Intervento] Sabbiatura***RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Sabbiatrice
- Sabbia

**[Intervento] Ripristino della protezione superficiale antiruggine***RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Vernice protettiva
- Pittura antiruggine
- Opere provvisionali

**[Intervento] Sostituzione dell'elemento***RISORSE D'USO*

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

**[Intervento] Rinforzo locale delle sezioni indebolite***RISORSE D'USO*

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

**[Intervento] Sostituzione degli elementi del giunto***RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Chiave dinamometrica
- Pittura antiruggine

**[Intervento] Sostituzione e preserraggio dei bulloni***RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Chiave dinamometrica

**[Intervento] Esecuzione della nuova saldatura***RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Elettrodo scriccatore
- Elettrodo per saldatura
- Liquidi penetranti

**[Intervento] Ripristino dell'apparecchiatura di appoggio**

### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisoriale
- Martinetto idraulico

## **5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI**

### **Resistenza meccanica**

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonché ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o fessurazioni 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 08).

### **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 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.

### **Stabilità chimico-reattiva**

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

#### Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi variano in funzione del tipo di rivestimento protettivo adottato per gli elementi strutturali e della loro compatibilità chimico-fisica stabilita dalle norme vigenti. E' 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.

### **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, sotto l'azione di agenti aggressivi presenti in atmosfera, nel suolo e in acqua, non devono subire variazioni delle caratteristiche funzionali e morfologiche; a questo scopo è necessario prevedere una adeguata protezione nei confronti della corrosione. I livelli minimi variano in funzione del tipo di rivestimento protettivo adottato; infatti vi sono diversi modi per proteggere le strutture di acciaio dalla corrosione: la norma ISO 12944 tratta la protezione mediante verniciatura e si riferisce a lavori sia nuovi, sia di manutenzione, mentre la norma UNI EN ISO 14713 fornisce raccomandazioni generali sulla protezione dalla corrosione mediante rivestimenti di zinco.

### **Regolarità geometrica**

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

#### Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi prestazionali per quello che riguarda il requisito di regolarità geometrica sono connessi al processo di produzione dei vari elementi costituenti la struttura. A questo proposito le norme UNI danno indicazioni precise riguardo alle tolleranze dimensionali e di forma consentite ai vari prodotti in acciaio.

## **6. ANOMALIE RICONTRABILI**

**Corrosione del materiale**

*Valutazione: anomalia grave*

Deterioramento dell'acciaio con formazione di ruggine e continua sfaldatura; relativa riduzione della sezione resistente.

**Corrosione degli elementi del giunto**

*Valutazione: anomalia grave*

Evidenti stacchi di vernice, bolle, crepe, affioramento di ruggine su teste e dadi dei bulloni e sugli altri elementi del collegamento.

**Cricche**

*Valutazione: anomalia grave*

Sottili fessure che si originano nella zona fusa o nella zona alterata a seguito del raffreddamento della saldatura. Le cricche possono ingrandirsi nel tempo, a seconda delle condizioni di esercizio e delle caratteristiche iniziali, portando alla rottura del giunto.

**Strappi lamellari**

*Valutazione: anomalia grave*

Sottili fessure nel materiale di base laminato che si manifestano quando esso è soggetto a tensioni di trazione perpendicolari al piano di laminazione dell'elemento, dovute al ritiro della saldatura.

**Grippaggio**

*Valutazione: anomalia grave*

Blocco dei vincoli di tipo mobile, come apparecchi di appoggio o giunti di dilatazione, con conseguente diminuzione della capacità portante della struttura e danneggiamento delle sottostrutture.

**Macchie di ruggine**

*Valutazione: anomalia lieve*

Presenza di macchie di ruggine in quantità inferiore allo 0,1% della superficie dell'elemento.

**Stacchi di vernice**

*Valutazione: anomalia lieve*

Perdita di parti del rivestimento che ricopre la superficie.

**Deformazioni**

*Valutazione: anomalia grave*

Variazioni geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi strutturali, accompagnate spesso dalla perdita delle caratteristiche di resistenza e stabilità degli elementi stessi.

**Imbozzamento**

*Valutazione: anomalia grave*

Corrugamento dell'anima dei profilati accompagnato dalla perdita di resistenza e stabilità degli elementi stessi.

**Perdita della pretensione dei bulloni**

*Valutazione: anomalia grave*

Allentamento del carico di precompressione imposto nei giunti con bulloni ad attrito (che può portare alla modificazione del modello statico adottato per la struttura)

**Inclusioni**

*Valutazione: anomalia grave*

Difetti della zona fusa dovuti alla presenza, nel cordone di saldatura, di sostanze solide o gassose diverse dal metallo.

**7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE****CONTROLLI**

- Controllo della struttura
- Controllo dei danni dopo evento imprevedibile
- Controllo degli apparecchi di appoggio

**INTERVENTI**

Nessuno

**8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO****CONTROLLI**

- Controllo del film protettivo
- Controllo del serraggio dei bulloni
- Controllo delle saldature
- Controllo con liquidi penetranti
- Controllo con magnetoscopio
- Controllo con ultrasuoni
- Controllo ai raggi X

**INTERVENTI**

- Pulizia manuale delle superfici
- Pulizia meccanica delle superfici
- Sabbiatura
- Ripristino della protezione superficiale antiruggine
- Sostituzione dell'elemento
- Rinforzo locale delle sezioni indebolite
- Sostituzione degli elementi del giunto
- Sostituzione e preserraggio dei bulloni
- Esecuzione della nuova saldatura
- Ripristino dell'apparecchiatura di appoggio

**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 INCLINATE

**COPERTURE INCLINATE**

Insieme degli elementi tecnici orizzontali o suborizzontali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso dallo spazio esterno sovrastante. Le coperture inclinate (coperture discontinue) sono caratterizzate dalle soluzioni di continuità dell'elemento di tenuta all'acqua e necessitano per un corretto funzionamento di una pendenza minima del piano di posa che dipende dai componenti utilizzati e dal clima di

riferimento. L'organizzazione e la scelta dei vari strati funzionali nei diversi schemi di funzionamento della copertura consente di definire la qualità della copertura e soprattutto i requisiti prestazionali. Gli elementi e i strati funzionali si possono raggruppare in: elemento di collegamento; elemento di supporto; elemento di tenuta; elemento portante; elemento isolante; strato di barriera al vapore; strato di ripartizione dei carichi; strato di protezione; strato di tenuta all'aria; strato di ventilazione; ecc.

#### **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 propria dell'elemento e 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

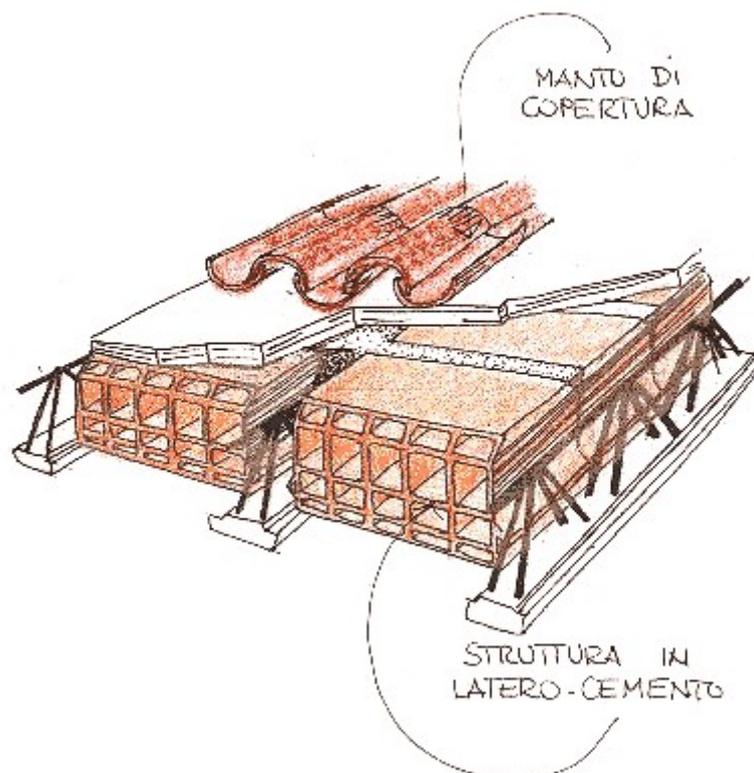
Classe di unità tecnologica: CHIUSURA ORIZZONTALE  
 Unità tecnologica: COPERTURE INCLINATE

### 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La struttura portante di una copertura inclinata deve sopportare i carichi esterni e il peso degli elementi che costituiscono il manto. Le coperture inclinate in latero-cemento sono costituite da file di pignatte o tavelle che si alternano a nervature (travetti), integrate da una sovrastante soletta in calcestruzzo. 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
- 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*

- Emittitore 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*

- 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
- 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**

### **Resistenza meccanica**

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonché 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 (NTC 08). Per il calcolo dei carichi agenti si può fare riferimento all'Eurocodice 1 (UNI ENV 1991-1/96; UNI ENV 1991-2-1/96; UNI ENV 1991-2-5/01) o alle prescrizioni italiane riportate nelle NTC 08.

### **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 16.2.07.

### **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.

### **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 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.

### **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  $T=20^{\circ}\text{C}$  e umidità relativa  $F\leq 70\%$ )

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.

### **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 edificio.

### **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.

### **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*

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*

Alterazione della superficie con sostanze macchianti che possono aderire e penetrare nel materiale.

### **Mancanza**

*Valutazione: anomalia grave*

Caduta e perdita di parti della struttura di copertura.

### **Muffe biologiche**

*Valutazione: anomalia lieve*

Deposito sottile costituito prevalentemente da microrganismi, che creano una patina di colore variabile aderente alla superficie.

### **Variazione di volume**

*Valutazione: anomalia grave*

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*

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

### **Deformazioni**

*Valutazione: anomalia grave*

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.

### **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

## MANTO IN SISTEMI METALLICI

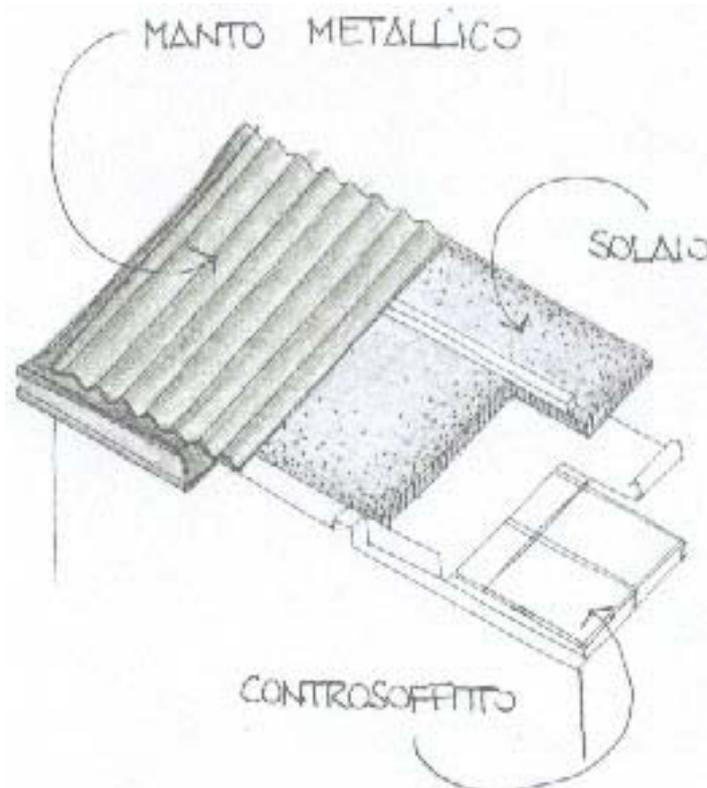
Classe di unità tecnologica: CHIUSURA ORIZZONTALE  
Unità tecnologica: COPERTURE INCLINATE

### 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le coperture con sistemi metallici comprendono tre tipologie di prodotti : le lastre di grande formato (es. 120x200cm); le tegole o scandole di piccolo formato; le lastre in continuo della lunghezza della falda. Il mercato offre un'ampia gamma di materiali con cui realizzare una copertura con sistema metallico, che variano anche in funzione della funzione strutturale e della finitura protettiva superficiale : in leghe di alluminio (naturale o preverniciato), in piombo, in rame (naturale o stagnato), in acciaio zincato (preverniciato), in acciaio inox e in zinco titanio (naturale, gofrato o preverniciato). Tali manti specialmente se forniti in doghe ricavate mediante profilatura a freddo che permette di avere elementi molto lunghi e pertanto con la possibilità di evitare i giunti trasversali, consentono altresì di avere pendenze molto ridotte (7-8%). Le lastre vengono posate in opera ancorate ad una struttura di supporto in ferro o legno mediante l'uso di viti autofilettanti o automaschianti, e vanno disposte con le nervature parallele alla linea di massima pendenza della falda effettuando i sormonti nel verso contrario a quello della direzione dei venti dominanti. Per questo tipo di coperture occorre porre attenzione all'incompatibilità tra i materiali accoppiati (lastra/viti/rondelle/cappellotti/ecc.) al fine di evitare problemi di corrosione galvanica.

### 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 elementi**

##### *RISORSE D'USO*

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

#### **[Controllo] Controllo danni**

##### *RISORSE D'USO*

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

#### **[Intervento] Pulizia**

##### *RISORSE D'USO*

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

#### **[Intervento] Rinnovo elementi**

##### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Seghetto alternativo
- Avvitatore

## **5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI**

### **Resistenza al gelo**

Capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire degni 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 manti metallici si possono ricavare dalle norme UNI.

### **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 i manti metallici si possono ricavare dalle norme UNI.

### **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 metallici si possono ricavare dalle 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 per i manti metallici si possono ricavare dalle norme UNI.

### **Affidabilità**

Attitudine a garantire, in condizioni di normale utilizzo, livelli prestazionali costanti nel tempo.

#### Livello minimo delle prestazioni

Per la determinazione dei livelli minimi prestazionali richiesti ai manti metallici si ha che essi devono mantenere invariate nel tempo le proprie caratteristiche e non dare luogo a modifiche strutturali-dimensionali e funzionali nel tempo onde garantire sempre la sua funzione di strato di protezione. I limiti prestazionali sono ricavabili o dalle indicazioni di progetto o dalle normative vigenti, ed in particolare dalle norme UNI.

### **Resistenza all'irraggiamento**

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

#### Livello minimo delle prestazioni

I manti metallici non devono subire mutamenti di aspetto (geometria, finiture, ecc.) e delle proprie caratteristiche chimico-fisiche a seguito dell'esposizione all'energia raggiante. I limiti prestazionali sono ricavabili o dalle indicazioni di progetto o dalle normative vigenti.

### **Impermeabilità ai liquidi**

Attitudine di un elemento a non essere attraversato da liquidi.

#### Livello minimo delle prestazioni

I manti metallici devono assicurare una impermeabilità all'acqua in maniera tale da impedire qualsiasi infiltrazione d'acqua meteorica al loro interno e negli elementi/locali sottostanti. I limiti prestazionali sono ricavabili o dalle indicazioni di progetto o dalle normative vigenti.

### **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 metallici, relativamente alla regolarità geometrica ed alla scabrosità, sono espressi dalla facilità di montaggio e dal fatto di costituire una superficie uniforme.

### **Manutenibilità**

Attitudine a garantire per un elemento un'attività di manutenzione conforme a condizioni stabilite anche dopo trascorso del tempo dall'effettuazione dell'intervento.

#### Livello minimo delle prestazioni

Per la determinazione dei livelli minimi prestazionali richiesti occorre fare riferimento alle norme vigenti tra cui le norme UNI.

## **6. ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **Corrosioni**

*Valutazione: anomalia grave*

Deterioramenti degli elementi metallici con formazione di ruggine e continua sfaldatura, con conseguente riduzione delle sezioni resistenti.

### **Distacco dagli elementi di copertura**

*Valutazione: anomalia grave*

Distacco e/o spostamento degli elementi del manto di copertura dovuto ad eventi particolari, con il rischio di avere infiltrazioni di acqua negli strati/locali sottostanti all'elemento stesso.

### **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.

### **Deformazioni**

*Valutazione: anomalia grave*

Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, 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 nella posa, nei collegamenti con l'elemento di supporto e nei raccordi dei vari elementi tra di loro e con altri elementi funzionali (canali di gronda, sfiati, ecc.), tali da causare il distacco dei componenti del manto, lo spostamento o la perdita di funzionalità nel sistema di protezione dagli agenti atmosferici.

### **Fessurazioni**

*Valutazione: anomalia grave*

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

## **7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE**

### **CONTROLLI**

- Controllo delle superfici
- Controllo elementi
- Controllo danni

### **INTERVENTI**

- Pulizia

## **8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **CONTROLLI**

Nessuno

### **INTERVENTI**

- Rinnovo elementi

# PROGRAMMA DI MANUTENZIONE SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

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

**OGGETTO:** PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE E INCREMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA PER LA REALIZZAZIONE DEL CENTRO SOCIO-CULTURALE "VITTORIA E GUIDO PONTI" NEL COMUNE DI SIZZANO

**COMMITTENTE:** COMUNE DI SIZZANO, con sede in Corso Italia, 10 - Sizzano (NO) - Codice Fiscale: 80001390030 - Partita IVA 00551500036

---

IL TECNICO

## **FUNZIONALITÀ**

### **Affidabilità [Manto in sistemi metallici]**

Attitudine a garantire, in condizioni di normale utilizzo, livelli prestazionali costanti nel tempo.

#### Prestazioni

I manti metallici devono essere affidabili nel tempo, pertanto devono mantenere invariata nel tempo la propria qualità e non dare luogo a modifiche strutturali-dimensionali e funzionali nel tempo al fine di garantire sempre la sua funzione di strato di protezione.

## **MANUTENZIONE**

### **Sostituibilità [Manto in sistemi metallici]**

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

#### Prestazioni

I manti metallici devono essere facilmente sostituibili senza creare pregiudizio alla struttura di supporto sottostante.

### **Manutenibilità [Manto in sistemi metallici]**

Attitudine a garantire per un elemento un'attività di manutenzione conforme a condizioni stabilite anche dopo trascorso del tempo dall'effettuazione dell'intervento.

#### Prestazioni

I manti metallici devono essere accessibili per permettere la manutenzione ordinaria e straordinaria.

## **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 ( $R_w$ )
2. indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata ( $D_{2m,nT,w}$ )
3. indici del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato ( $L_{n,w}$ )

Gli indici di valutazione  $R_w$ ,  $D_{2m,nT,w}$ ,  $L_{n,w}$  si calcolano secondo le norme UNI EN ISO 140-1/3/4/6/7/8.

## **REGOLARITÀ DELLE FINITURE**

### **Regolarità geometrica [Strutture verticali in acciaio]**

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

#### Prestazioni

Le strutture verticali in acciaio non devono presentare macchie, gobbe, crateri, fessure, distacchi, scostamenti locali dal piano teorico.

### **Controllo della scabrosità [Manto in sistemi metallici]**

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

#### Prestazioni

I manti metallici devono presentare superfici prive di difetti geometrici e di scabrosità evidenti in modo da non comprometterne la funzionalità o, anche più semplicemente, la finitura estetica.

## **RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI E BIOLOGICI**

### **Stabilità chimico-reattiva [Strutture verticali in acciaio]**

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

#### Prestazioni

Le strutture di elevazione verticali in acciaio devono essere realizzate con materiali che conservino inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. A questo scopo bisogna tener conto degli eventuali fenomeni chimico-fisici che possono svilupparsi tra i diversi materiali a contatto.

### **Resistenza agli agenti aggressivi [Strutture verticali in acciaio]**

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

#### Prestazioni

Le strutture di elevazione verticali in acciaio devono conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti aggressivi presenti nell'ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

### **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 aggressivi [Manto in sistemi metallici]**

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 (es. inquinamento), i manti metallici devono avere la capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche (resistenza alla corrosione), geometriche, la tenuta all'acqua e al vento.

## **RESISTENZA MECCANICA**

### **Resistenza meccanica [Strutture verticali in acciaio]**

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

#### Prestazioni

Le strutture di elevazione verticali in acciaio 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 [Struttura in latero-cemento]**

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonché 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 [Manto in sistemi metallici]**

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

#### Prestazioni

I manti metallici 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 NEI CONFRONTI DELL'AMBIENTE ESTERNO**

### **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 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 [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 calcestruzzo, se sottoposte a cicli di gelo e disgelo, devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche strutturali.

### **Resistenza al gelo [Manto in sistemi metallici]**

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

#### Prestazioni

I manti metallici 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 all'irraggiamento [Manto in sistemi metallici]**

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

#### Prestazioni

I manti metallici non devono subire mutamenti di aspetto (geometria, finiture, ecc.) e delle proprie caratteristiche chimico-fisiche a seguito dell'esposizione all'energia raggiante.

## **SICUREZZA IN CASO DI INCENDIO**

### **Resistenza al fuoco [Strutture verticali in acciaio]**

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 verticali in acciaio, 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 [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.

## **FATTORI TERMICI**

### **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  $P_v$  deve essere inferiore alla corrispondente pressione di saturazione  $P_s$ . La prestazione di una copertura si valuta mediante un procedimento di calcolo specificato nella norma UNI oppure 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 un procedimento di calcolo specificato nella norma UNI oppure con una prova di laboratorio mediante cicli successivi di condensazione ed evaporazione.

### **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 [Manto in sistemi metallici]**

Attitudine di un elemento a non essere attraversato da liquidi.

#### Prestazioni

I manti metallici devono essere realizzati in maniera tale da impedire qualsiasi infiltrazione d'acqua meteorica al loro interno e negli elementi/locali sottostanti.

# **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

## **SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

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

**OGGETTO:** PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE E INCREMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA PER LA REALIZZAZIONE DEL CENTRO SOCIO-CULTURALE "VITTORIA E GUIDO PONTI" NEL COMUNE DI SIZZANO

**COMMITTENTE:** COMUNE DI SIZZANO, con sede in Corso Italia, 10 - Sizzano (NO) - Codice Fiscale: 80001390030 - Partita IVA 00551500036

---

IL TECNICO

## **STRUTTURE VERTICALI IN ACCIAIO**

### **Controllo della struttura**

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllare periodicamente l'integrità delle strutture e il grado di protezione della superficie metallica, con riferimento ad eventuali scolorimenti, stacchi di vernice, crepe, bolle, affioramenti di ruggine, soprattutto nei collegamenti. Si dovrà fare particolare attenzione alle zone dove possono esserci ristagni d'acqua e alle zone maggiormente esposte agli agenti atmosferici.

Requisiti da verificare

Anomalie riscontrabili

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 comparsa di deformazioni inammissibili sulle strutture portanti ogni volta che si manifesti un evento non prevedibile (incendio, sisma, urto, cedimento fondazionale..)

Requisiti da verificare

Anomalie riscontrabili

Ditte incaricate del controllo

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

### **Controllo del film protettivo**

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: quando necessita*

In particolari zone di degrado individuate dall'esame visivo è consigliabile procedere alla verifica dello spessore del film protettivo mediante opportuno strumento elettronico.

Requisiti da verificare

Anomalie riscontrabili

Ditte incaricate del controllo

SPECIALIZZATI VARI

### **Controllo del serraggio dei bulloni**

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: 5 anni*

Controllare il preserraggio dei bulloni con chiave dinamometrica, utilizzando i due metodi consigliati dalla normativa italiana (D.M. 9/1/96 o CNR-UNI 10011)

Requisiti da verificare

Anomalie riscontrabili

Ditte incaricate del controllo

SPECIALIZZATI VARI

### **Controllo delle saldature**

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 5 anni*

Controllare la saldature ad occhio nudo (metodo diretto) o con l'ausilio di lenti, fibroscopi, endoscopi (metodo remoto), con particolare riferimento a quelle con conformazione o in posizione tale da facilitare la corrosione e a quelle dei giunti sottoposti a fatica.

Requisiti da verificare

Anomalie riscontrabili

Ditte incaricate del controllo

SPECIALIZZATI VARI

### **Controllo degli apparecchi di appoggio**

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 5 anni*

Controllare gli apparecchi di appoggio e i giunti di dilatazione con particolare attenzione alla presenza di ruggine, di polvere o di eventuali cedimenti locali.

Requisiti da verificare

Anomalie riscontrabili

Ditte incaricate del controllo

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

SPECIALIZZATI VARI

### **Controllo con liquidi penetranti**

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: quando necessita*

Individuare eventuali difetti interni di un elemento o di una saldatura mediante l'utilizzo di liquidi penetranti che, grazie alla loro bassa tensione superficiale, sono capaci di penetrare entro cricche molto strette, invisibili ad occhio nudo; i difetti vengono messi in evidenza mediante un leggero strato di liquido rivelatore applicato successivamente nella zona.

Requisiti da verificare

Anomalie riscontrabili

Ditte incaricate del controllo

SPECIALIZZATI VARI

### **Controllo con magnetoscopio**

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: quando necessita*

Individuare eventuali difetti interni di elementi estrusi/stampati o di una saldatura mediante l'utilizzo di due poli portatili; i poli messi a contatto col pezzo creano un campo elettromagnetico che con l'ausilio di polveri magnetizzabili consente di svelare la presenza di difetti prossimi alla superficie.

Requisiti da verificare

Anomalie riscontrabili

Ditte incaricate del controllo

SPECIALIZZATI VARI

### **Controllo con ultrasuoni**

*Tipologia: Ispezione strumentale*

*Frequenza: quando necessita*

Individuare eventuali difetti interni di un elemento o di una saldatura mediante l'utilizzo di un sottile fascio di ultrasuoni emesso da una sonda ; la sonda viene appoggiata sulla superficie del pezzo da esaminare per trasmettervi una serie di impulsi ultrasonori che possono subire riflessioni contro ostacoli rappresentati da altre superfici del pezzo o da difetti.

Requisiti da verificare

Anomalie riscontrabili

Ditte incaricate del controllo

SPECIALIZZATI VARI

### **Controllo ai raggi X**

*Tipologia: Controllo*

*Frequenza: quando necessita*

Individuare eventuali difetti interni di un elemento o di una saldatura mediante l'utilizzo di raggi X generati da apposite apparecchiature radiogene: i difetti (cricche, inclusioni, mancanza di penetrazione etc.) appaiono come macchie più scure nella pellicola e vengono interpretati dal confronto con difetti campione, corrispondenti a standard radiografici regolamentari.

Requisiti da verificare

Anomalie riscontrabili

Ditte incaricate del controllo

SPECIALIZZATI VARI

## **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

Anomalie riscontrabili

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

Anomalie riscontrabili

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

Anomalie riscontrabili

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

Anomalie riscontrabiliDitte 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 verificareAnomalie riscontrabiliDitte 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 verificareAnomalie riscontrabiliDitte 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 verificareAnomalie riscontrabiliDitte 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

Anomalie riscontrabili

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

Anomalie riscontrabili

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

Anomalie riscontrabili

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

Anomalie riscontrabili

Ditte incaricate del controllo

## SPECIALIZZATI VARI

## **MANTO IN SISTEMI METALLICI**

### **Controllo delle superfici**

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 4 mesi*

Controllo della superficie del manto di copertura per la verifica di eventuali depositi al fine di non compromettere la funzionalità del sistema di smaltimento delle acque meteoriche e della conformazione degli elementi (stabilità chimico-fisica, cromatica, ecc.).

Requisiti da verificare

Anomalie riscontrabili

Ditte incaricate del controllo

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE  
MURATORE  
SPECIALIZZATI VARI

### **Controllo elementi**

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: 1 anno*

Controllo del mantenimento nel tempo della posizione degli elementi, verifica dei fissaggi alla struttura di supporto, controllo di eventuali rotture o spostamenti, ecc. tali da compromettere la funzione di protezione dagli agenti atmosferici e/o impedire lo smaltimento delle acque meteoriche.

Requisiti da verificare

Anomalie riscontrabili

Ditte incaricate del controllo

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE  
MURATORE  
SPECIALIZZATI VARI

### **Controllo danni**

*Tipologia: Controllo a vista*

*Frequenza: quando necessita*

Controllo della superficie del manto di copertura a seguito di eventi meteorici o strutturali di un certo rilievo, con verifica del posizionamento degli elementi, di eventuali rotture, ecc.

Requisiti da verificare

Anomalie riscontrabili

Ditte incaricate del controllo

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE  
MURATORE  
SPECIALIZZATI VARI

# **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

## **SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

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

**OGGETTO:** PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE E INCREMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA PER LA REALIZZAZIONE DEL CENTRO SOCIO-CULTURALE "VITTORIA E GUIDO PONTI" NEL COMUNE DI SIZZANO

**COMMITTENTE:** COMUNE DI SIZZANO, con sede in Corso Italia, 10 - Sizzano (NO) - Codice Fiscale: 80001390030 - Partita IVA 00551500036

---

IL TECNICO

## **STRUTTURE DI ELEVAZIONE**

### **Pulizia manuale delle superfici [Strutture verticali in acciaio]**

*Frequenza: 10 anni*

Attraverso l'uso delle risorse necessarie, previo eventuale sgrassaggio con solventi, si pulisce la superficie dell'elemento e dei bulloni da scaglie di ruggine, pittura in fase di distacco e incrostazioni di varia natura. Normalmente la pulizia manuale viene usata negli interventi di manutenzione in zone inaccessibili con mezzi meccanici.

Ditte incaricate dell'intervento

SPECIALIZZATI VARI

### **Pulizia meccanica delle superfici [Strutture verticali in acciaio]**

*Frequenza: 10 anni*

Attraverso l'uso delle risorse necessarie, previo eventuale sgrassaggio con solventi, si pulisce la superficie da scaglie di ruggine, pittura in fase di distacco e incrostazioni di varia natura.

Ditte incaricate dell'intervento

SPECIALIZZATI VARI

### **Ripristino della protezione superficiale antiruggine [Strutture verticali in acciaio]**

*Frequenza: 10 anni*

Rifacimento integrale della protezione antiruggine. Le superfici, prima della pitturazione, devono essere opportunamente pulite per costituire un buon supporto per gli strati protettivi mediante pulizia manuale, pulizia meccanica, sabbiatura, decapaggio. La scelta del tipo di pulizia dipende dalle condizioni iniziali della superficie, dal tipo di rivestimento che si vuole adottare e dall'ambiente in cui si esegue la pulizia. Segue la pulizia il ciclo protettivo vero e proprio, scelto in base all'aggressività dell'ambiente e normalmente composto da: uno o due strati di fondo (strato antiruggine), uno strato intermedio di collegamento (facoltativo), uno o più strati di copertura (strato protettivo).

Ditte incaricate dell'intervento

SPECIALIZZATI VARI

### **Sabbiatura [Strutture verticali in acciaio]**

*Frequenza: quando necessita*

La sabbiatura per via umida consente l'asportazione completa della ruggine e di tutte le tracce di vecchie pitture, riducendo al minimo la produzione di polvere grazie all'introduzione di acqua nella corrente abrasiva.

Ditte incaricate dell'intervento

SPECIALIZZATI VARI

### **Sostituzione dell'elemento [Strutture verticali in acciaio]**

*Frequenza: quando necessita*

Sostituzione degli elementi usurati, rotti o con deformazioni eccessive con altri analoghi assicurando durante l'operazione la stabilità sia globale sia dei singoli elementi della struttura. Sostituzione e verifica dei relativi collegamenti.

Ditte incaricate dell'intervento

MURATORE-SPECIALIZZATI VARI

### **Rinforzo locale delle sezioni indebolite [Strutture verticali in acciaio]**

*Frequenza: quando necessita*

Intervento sulla struttura con piastre e profili, riportati e saldati sugli elementi indeboliti, per rinforzare la sezione e il momento di inerzia secondo calcoli elaborati da uno specialista.

Ditte incaricate dell'intervento

MURATORE-SPECIALIZZATI VARI

### **Sostituzione degli elementi del giunto [Strutture verticali in acciaio]**

*Frequenza: quando necessita*

Sostituzione di lamiere, dadi, bulloni, rosette danneggiati con elementi della stessa classe e tipo e applicazione della protezione antiruggine.

Ditte incaricate dell'intervento

MURATORE-SPECIALIZZATI VARI

### **Sostituzione e preserraggio dei bulloni [Strutture verticali in acciaio]**

*Frequenza: quando necessita*

Sostituzione dei bulloni nei giunti ad attrito e serraggio equivalente a quello di progetto.

Ditte incaricate dell'intervento

MURATORE-SPECIALIZZATI VARI

### **Esecuzione della nuova saldatura [Strutture verticali in acciaio]**

*Frequenza: quando necessita*

Eliminazione della vecchia saldatura mediante elettrodo scriccatore fino a rimuovere completamente la zona difettosa; controllo dei lembi con liquidi penetranti, saldatura e controllo finale con liquidi penetranti.

Ditte incaricate dell'intervento

SALDATORE

### **Ripristino dell'apparecchiatura di appoggio [Strutture verticali in acciaio]**

*Frequenza: quando necessita*

Estrazione dell'apparecchio di appoggio dalla sua sede mediante l'uso di martinetti; trasferimento del carico su un appoggio provvisorio; pulizia dell'apparecchio con eventuale sostituzione del foglio di teflon e riposizionamento nella sede originaria.

Ditte incaricate dell'intervento

MURATORE-SPECIALIZZATI VARI

## **COPERTURE INCLINATE**

### **Pulizia [Manto in sistemi metallici]**

*Frequenza: 4 mesi*

Pulizia contro la presenza di materiale depositato o eventualmente presente lungo le lastre (foglie, teli, ecc.).

Ditte incaricate dell'intervento

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

### **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 riagggregazione 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 elementi [Manto in sistemi metallici]**

*Frequenza: 30 anni*

Rinnovo parziale o totale del manto di copertura mediante l'utilizzo di elementi analoghi a quelli del manto originario e il riposizionamento corretto.

Ditte incaricate dell'intervento

MURATORE  
SPECIALIZZATI VARI

### **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 boiaccia 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

### **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

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