



Regione Piemonte  
Città Metropolitana di Torino

Comune di  
**SUSA**

L

# ADEGUAMENTO STATICO DELLA SCUOLA COMUNALE DI VIA COUVERT

**Doc PM ST**

*PROGETTO  
DEFINITIVO/ESECUTIVO*

SCALA: -

DATA: **01/2018**

COM. AS1805

REV. \_\_\_\_\_

FILE: \_\_\_\_\_

# PIANO DI MANUTENZIONE

Progetto:



**Studio Tecnico Associato**

Arch. A. Vergnano - Ing. A. Camelliti - Arch. A. Di Gregorio - Arch. S. Arena

Corso Peschiera 136, 10138 Torino

Tel 011 0361986

Fax 011 0361987

e-mail studio.as32@gmail.com

Responsabile Unico del Procedimento: **Arch. Maria Grazia De Michele**

**SOMMARIO**

- PREMESSA..... 2
- DURABILITA' ..... 4
- STRUTTURA IN ACCIAIO ZINCATO..... 6

## ➤ PREMESSA

"Piano di manutenzione riguardante le strutture" previsto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008 e dalla relativa Circolare esplicativa 2 febbraio 2009, 617).

Il piano di manutenzione delle strutture è il documento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera l'attività di manutenzione, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità l'efficienza ed il valore economico.

I manuali d'uso e di manutenzione rappresentano gli strumenti con cui l'utente si rapporta con l'immobile direttamente utilizzandolo, evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche; attraverso i manutentori che utilizzeranno così metodologie più confacenti ad una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene.

A tal fine, i manuali definiscono le procedure di raccolta e di registrazione dell'informazione nonché le azioni necessarie per impostare il piano di manutenzione e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico che su quello economico, il servizio di manutenzione.

Il manuale d'uso mette a punto una metodica di ispezione dei manufatti che individua sulla base dei requisiti fissati dal progettista in fase di redazione del progetto, la serie di guasti che possono influenzare la durabilità del bene e per i quali un intervento manutentivo potrebbe rappresentare allungamento della vita utile e mantenimento del valore patrimoniale.

Il manuale di manutenzione invece rappresenta lo strumento con cui l'esperto si rapporta con il bene in fase di gestione di un contratto di manutenzione programmata.

Il programma infine è lo strumento con cui, chi ha il compito di gestire il bene, riesce a programmare le attività in riferimento alla previsione del complesso di interventi inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo.

Il piano di manutenzione è organizzato nei tre strumenti individuati dall'art. 40 del regolamento LLPP ovvero:

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

c1) 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;

c2) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

c3) 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.

Tali strumenti devono consentire di raggiungere i seguenti obiettivi, raggruppati in base alla loro natura:

*1) Obiettivi tecnico – funzionali*

- istituire un sistema di raccolta delle "informazioni di base" e di aggiornamento con le "informazioni di ritorno" a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante aggiornamento del "sistema informativo", di conoscere e mantenere correttamente l'immobile e le sue parti;
- consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene immobile ed alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare;
- istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi;
- istruire gli utenti sul corretto uso dell'immobile e delle sue parti, su eventuali interventi di piccola manutenzione che possono eseguire direttamente;
- sulla corretta interpretazione degli indicatori di uno stato di guasto o di malfunzionamento e sulle procedure per la sua segnalazione alle competenti strutture di manutenzione;
- definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

*2) Obiettivi economici*

- ottimizzare l'utilizzo del bene immobile e prolungarne il ciclo di vita con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati;
- conseguire il risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici o di altra natura, sia con la riduzione dei guasti e del tempo di non utilizzazione del bene immobile;
- consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

## ACCIAIO DA CARPENTERIA

### ***Classe di esposizione ambientale***

Per garantire questa condizione occorre prendere in considerazione il concetto di durabilità delle strutture. È importante precisare che il concetto di durabilità negli ultimi anni ha trovato molto spazio negli studi e nella ricerca degli addetti ai lavori, tanto da produrre documenti molto utili ai fini progettuali, nonché Normative Tecniche che comunque in Italia non hanno carattere cogente.

### ***Protezione dell'acciaio dalla corrosione ZINCATURA A CALDO***

La zincatura a caldo è un trattamento superficiale al quale i manufatti d'acciaio sono sottoposti per contrastare il naturale processo di corrosione offerto dal potere ossidante del Ferro (Fe).

Con la zincatura a caldo, che normalmente avviene ad una Temperatura di 450°C, si ottiene una compenetrazione chimica metallurgica fra acciaio e zinco (fe-zn), garantendo una resistenza all'aggressione chimica sia dagli agenti atmosferici che dagli ambienti chimicamente aggressivi prolungando la Vita nominale del manufatto metallico.

La zincatura del materiale deve rispettare la norma europea UNI EN ISO 1461, nella quale spiega il rivestimento per immersione a caldo su prodotti ferrosi.

Il processo di zincatura a caldo è molto semplice e si suddivide principalmente nelle seguenti fasi:

#### 1) PREPARAZIONE:

Questa è la fase iniziale del processo dove i manufatti in acciaio vengono appesi su apposite attrezzature mediante filo di ferro per poi proseguire con il ciclo produttivo ed essere zincate.

#### 2) DECAPAGGIO:

Fase che precede la zincatura dove il materiale viene ripulito da oli e grassi di carpenteria e successivamente decapato.

Lo sgrassaggio del materiale consiste nell'immersione di manufatti in una soluzione acida ad elevate temperature di circa 60°/70°, per l'eliminazione di oli e grassi.

Dopo questa fase che può durare all'incirca due ore, il materiale viene tolto dalla vasca e fatto scolare per poi essere immerso nelle vasche di decapaggio (previo risciacquo con acqua pura) riempite con una soluzione composta da acido cloridrico e acqua (HCL- H<sub>2</sub>O).

Questa è l'operazione più importante in quanto la superficie del manufatto in acciaio viene liberata dagli ossidi, dalla ruggine e dalla calamina residua dai processi di trafilatura e di laminazione.

Dopo aver concluso il decapaggio e fatto scolare il materiale, si ripete il lavaggio in acqua per togliere l'acido rimasto in quanto l'ultimo procedimento, denominato flussaggio, richiede che il materiale si il più pulito possibile dagli acidi.

La fase di decapaggio consiste nell'immersione dei pezzi in una soluzione composta di sali di zinco e sali d'ammonio a 50° circa. Durante questa fase si forma una pellicola uniforme che evita ossidazioni fino al momento dell'immersione nello zinco fuso e migliora la reazione zinco-ferro.

### 3) ESSICCAZIONE:

L'essiccazione dei pezzi avviene in forno alla temperatura di circa 70/80 °C prima della zincatura. Essa provoca un abbassamento dell'inerzia termica che migliora la reazione Zn-Fe permettendo di ridurre i tempi di immersione nello zinco fuso.

### 4) ZINCATURA:

Questa è senza dubbio la fase più delicata di tutto il procedimento, dove gli oggetti da zincare vengono immersi nello zinco fuso ad una temperatura che varia dai 440° ai 460° circa, con una purezza di zinco minima del 98%.

Anche la velocità d'immersione è differente, in relazione alle dimensioni ed alla forma dei pezzi.

Durante tutta la zincatura, i sali di zinco e d'ammonio svolgono ancora un'ultima azione decapante.

### 5) RAFFREDDAMENTO:

Il ciclo di zincatura a caldo termina immediatamente dopo l'estrazione, con il raffreddamento in aria o in acqua dei manufatti in acciaio.

Dopo di ché viene eseguito un controllo visivo del materiale e un controllo meccanico con un apparecchio (spessimetro) per verificare lo spessore dello zinco, che può variare secondo lo spessore dell'oggetto.

Spessore dell'acciaio (mm)	Minimo spessore locale del rivestimento (µm)	Minimo spessore medio del rivestimento (µm)
Acciaio >=6 mm	70	85
Acciaio >=3 a < 6mm	55	70
Acciaio >=1,5 a < 3mm	45	55
Acciaio < 1.5mm	35	45
fusioni >=6mm	70	80
fusioni < 6mm	60	70

Valori minimi dello spessore di zincatura secondo Norma UNI EN ISO 1461

## ➤ STRUTTURA IN ACCIAIO ZINCATO

### Dati generali

**Opera:**

**Unità tecnologica:** Strutture

**Elemento tecnico:** Struttura in acciaio zincato

**Descrizione:** Struttura in acciaio realizzata con profili zincati bullonati o saldati e finitura superficiale con vernici

**Tipologia elemento:** Struttura in acciaio

### Identificazione

**Identificazione tecnologica:**

<b>Componente:</b>	<b>Classe Materiale:</b>	<b>Note:</b>
Bulloni e chiodi	Metalli	
Profilati metallici	Metalli	
Rivestimento superficiale	Pitture e vernici	

## **1-Istruzioni:**

### **[1.1] Installazione e Gestione**

#### **Modalità d'uso corretto:**

Non ridurre le sezioni resistenti con fori o tagli;

Non scalfire la protezione superficiale;

Mantenere i carichi e le sollecitazioni nei limiti di quelli definiti in fase di progetto.

#### **Modalità di esecuzione:**

Particolare attenzione deve essere posta alla protezione delle saldature in opera con la zincatura a freddo.

### **[1.2] Istruzioni per la dismissione e lo smantellamento**

#### **Istruzione per la dismissione e lo smantellamento:**

PROCEDURE PER LO SMALTIMENTO

Secondo le procedure di legge in quanto non assimilabile ai normali RSU.

Accertarsi che il materiale sia ripulito da materiali di classe diversa.

#### **Norme di sicurezza per gli interventi di dismissione: ...**

### **[1.3] Gestioni emergenze**

#### **Danni possibili:**

In caso di incendio la struttura se non progettata per garantire comunque la stabilità potrebbe risultare non sicura per la diminuzione delle caratteristiche meccaniche di base.

#### **Modalità di intervento:**

Dopo un incendio eseguire un attento controllo della struttura.

## 2-Prestazioni e anomalie

### [2.1] Prestazioni

- **Classe di requisito:** Estetici

**Descrizione:**

Capacità del materiale o del componente di mantenere inalterato l'aspetto esteriore.

**Livello minimo di prestazioni:**

Garantire uniformità delle eventuali modificazioni dell'aspetto, senza compromettere requisiti funzionali.

**Norme:**

EN 14081-1:2005 Strutture di legno - Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza - UNI EN 1993-1-1:2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici. Linee guida calcestruzzo strutturale-

Consiglio Superiore LLPP.

- **Classe di requisito:** Funzionalità

**Descrizione:**

La capacità del materiale o del componente di garantire il funzionamento e l'efficienza previsti in fase di progetto.

**Livello minimo di prestazioni:**

Stabilito in funzione del materiale o dell'impianto, dalle norme UNI riportate sul capitolato speciale d'appalto.

**Norme:**

D.M. 14 gennaio 2008 - UNI EN 1993-1-1:2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

- **Classe di requisito:** Resistenza meccanica

**Descrizione:**

Capacità del materiale di rimanere integro e non mostrare deformazioni rilevanti sotto l'azione di sollecitazioni superiori a quelle di progetto.

**Livello minimo di prestazioni:**

Stabilito in funzione del materiale dalle norme UNI o da prescrizioni normative riportate sul capitolato speciale d'appalto.

**Norme:**

D.M. 14 gennaio 2008 - UNI EN 1993-1-1:2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

## [2.2] Anomalie riscontrabili

**Descrizione:** Corrosione

**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:**

Degradazione che implica l'evolversi di un processo chimico.

**Effetto ed inconvenienti:**

Formazione di striature di ruggine, con successiva possibile macchiatura del profilato per colature, aspetto degradato.

**Cause possibili:**

Fattori esterni (ambientali o climatici), incompatibilità dei materiali e dei componenti, mancata/carente/cattiva manutenzione, cause accidentali.

**Criterio di intervento:**

Rimozione della ruggine con energica spazzolatura e protezione con idoneo prodotto passivante.

**Descrizione:** Danneggiamento 1

**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:**

Diminuzione più o meno grave ed evidente di efficienza e di consistenza dello strato di protezione superficiale.

**Effetto ed inconvenienti:**

Presenza di lesioni, aspetto degradato.

**Cause possibili:**

Cause accidentali, atti di vandalismo.

**Criterio di intervento:**

Ripristino dello strato di protezione.

**Descrizione:** Deformazione

**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:**

Alterazione duratura dell'aspetto e della configurazione, misurabile dalla variazione delle distanze tra i suoi punti.

**Effetto ed inconvenienti:**

Inflessione visibile, rigonfiamenti, distacchi, lesioni.

**Cause possibili:**

Presenza di carichi superiori a quelli di calcolo, cedimenti di fondazione.

**Criterio di intervento:**

Rimozione di carichi e/o ripristino strutturale.

**Descrizione:** Deposito superficiale

**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:**

Accumulo di materiali estranei di varia natura, generalmente con scarsa coerenza e aderenza al materiale sottostante.

**Effetto ed inconvenienti:**

Presenza di polvere, terra e sporco più o meno resistente sulla parete, mancata garanzia di igiene ed asetticità, aspetto degradato.

**Cause possibili:**

Trascinamento di polvere e residui organici dovuto: agli agenti atmosferici, alle normali abitudini comportamentali dell'utenza, deiezioni animali, inquinamento atmosferico, assenza di elementi di protezione alla pioggia, vento, ecc.

**Criterio di intervento:**

Pulizia

**Descrizione:** Esfoliazione

**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:**

Degradazione che si manifesta con sollevamento, seguito da distacco, di uno o più sottili strati superficiale paralleli tra loro.

**Effetto ed inconvenienti:**

Sollevamento con successivo distacco dello strato superficiale di protezione.

**Cause possibili:**

Cause accidentali, fattori esterni (ambientali o climatici).

**Criterio di intervento:**

Eliminazione dello strato di vernice con adeguata spazzolatura e ripristino della protezione superficiale.

### **3-Controlli e manutenzione**

#### **[3.1] Controlli**

##### **Dati generali**

**Descrizione:** Generale

##### **Modalità di ispezione:**

Controllo del serraggio degli elementi di collegamento, in strutture bullonate.

##### **Tempistica**

**Frequenza:** 5 anni

**Esecutore:** Personale specializzato (Fabbro)

##### **Prestazioni da verificare**

Funzionalità (Corrosione, Danneggiamento 1)

Resistenza Meccanica (Corrosione, Danneggiamento 1)

##### **Dati generali**

**Descrizione:** Visiva sull'elemento tecnico

##### **Modalità di ispezione:**

Controllare l'assenza di graffi e danneggiamenti dello strato di protezione superficiale nonché di deformazioni eccessive o un grado di arrugginimento superiore all'1% della superficie.

##### **Tempistica**

**Frequenza:** 12 mesi

**Nota per il controllo:** In caso di riscontro di un grado di arrugginamento superiore all'1% prevedere la verniciatura

**Esecutore:** Utente

##### **Prestazioni da verificare**

Estetici (Danneggiamento 1, Deposito superficiale, Esfoliazione)

Resistenza meccanica (Corrosione, Danneggiamento 1, Deformazione)

#### **[3.2]**

##### **Manutenzione**

**Descrizione:** Pulizia

##### **Modalità di esecuzione:**

Asportazione di polvere sui profilati, eseguita attraverso lavaggio a fondo con acqua e detersivi neutri (al fine di non asportare la finitura superficiale per corrosione del

materiale).

**Tempistica**

**Frequenza:** 12 mesi

**Esecutore:** Utente

**Avvertenze:**

Sono assolutamente da evitare prodotti detergenti a base di cloro, come ad esempio la candeggina o prodotti analoghi normalmente in commercio, poiché possono produrre seri effetti di corrosione se non abbondantemente, rapidamente ed opportunamente risciacquati. Il contatto o solo i vapori emanati da prodotti acidi (l'acido muriatico/cloridrico) o alcalini (l'ipoclorito di sodio / candeggina / varechina) o ammoniaca, utilizzati direttamente o contenuti nei comuni detersivi, per la pulizia e la igienizzazione di pavimenti, piastrelle e superfici lavabili, possono avere un effetto ossidante/corrosivo sull'acciaio inox.

**Descrizione:** Sostituzione

**Modalità di esecuzione:**

Rinnovo parziale o totale dell'elemento per il quale si è rilevata eccessiva deformazione

**Tempistica**

**Esecutore:** Personale specializzato (Impresa specializzata)

**Disturbi:** Possibili interruzioni traffico veicolare e pedonale.

**Descrizione:** Verniciatura

**Modalità di esecuzione:**

Asportazione di incrostazioni e sporco superficiale con adeguata spazzolatura di eventuali creicche del rivestimento superficiale e di tracce di ruggine; riverniciatura dei profilati previo trattamento passivante per le zone con lesioni allo strato di zincatura.

**Tempistica**

**Frequenza:** 15 anni

**Nota per la manutenzione:** controllare il grado di arrugginimento Ri3 (1% della superficie della struttura)

**Esecutore:** Personale specializzato (Operaio specializzato)