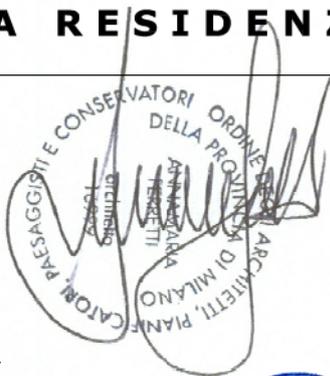


**PROGETTO ESECUTIVO PER IL COMPLETAMENTO DELL'EDIFICIO U42  
 SITO NEL COMUNE DI MILANO IN VIA COMASINA 42  
 DA DESTINARSI A RESIDENZA UNIVERSITARIA**

**RESPONSABILE INTEGRAZIONE DISCIPLINARE  
 GENERALE PROGETTO DI COMPLETAMENTO  
 E COORDINATORE DELLA SICUREZZA  
 IN FASE DI PROGETTAZIONE:**

Arch. Annamaria FERRETTI



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI  
 DI MILANO - BICOCCA**

Il Rettore  
 (Giovanna IANNANTUONI)

**PROGETTO STRUTTURE:**

3+ PROGETTI s.r.l.  
 corso Bolzano 2, Torino

Ing. Antonio PRESCICCE  
 Ing. Diego IERARDI




**AREA INFRASTRUTTURE  
 E APPROVVIGIONAMENTI**

Il Dirigente  
 (Massimiliano DI BITETTO)

**PROGETTO IMPIANTI:**

Studio De Vito s.r.l.  
 via Calrolli 13 Poggio Mirteto (RI)

Ing. Flavio DE VITO

**ELABORATO:**

**PIANO DI MANUTENZIONE  
 STRUTTURE**

**EDIFICIO:**

**U42**

**COLLABORATORI PROGETTAZIONE**

Ing. Barbara CAVALLARI  
 Assistente prog. architettonica e impiantistica  
 Arch. Fabrice MACCHIONE  
 Assistente prog. architettonica  
 Arch. Laura VERGANI  
 Assistente prog. architettonica e opere esterne  
 Arch. Sara SAVASTANO  
 Assistente prog. antincendio

**LIVELLO PROGETTUALE:**

**ESECUTIVO**

**TAVOLA:**

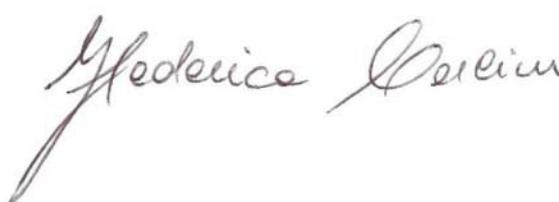
**U42\_PM\_STR**

**SCALA:**

-

**DATA:**

OTTOBRE 2019



				3
				2
				1
<b>DATA:</b>	<b>REDATTO:</b>	<b>VERIFICATO:</b>	<b>CONTROLLATO:</b>	<b>Ed. AGGIORNAMENTI:</b>

# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO

## BICOCCA

P.zza dell'Ateneo Nuovo, 1  
20123 Milano (MI)

### PROGETTO ESECUTIVO OPERE STRUTTURALI E SCALE DI SICUREZZA U42

RESIDENZA UNIVERSITARIA VIA COMASINA 42 - MILANO

### PIANO DI MANUTENZIONE OPERE STRUTTURALI

(ai sensi delle NTC 17/01/2018)

Rev.	Data	Pag.	Oggetto revisione.	Preparato	Verificato
00	18/09/2018	19	Emissione documento	DI	3+

PROGETTISTA	Il responsabile del Servizio Ing. Diego IERARDI	Firma e Timbro
-------------	--	----------------

## INDICE

<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>1.1 STRUTTURE IN C.A. DI FONDAZIONE</b>	<b>4</b>
<b>1.2 STRUTTURE IN ACCIAIO CON FONDAZIONE IN C.A. E TIRAFONDI</b>	<b>9</b>
<b>1.3 STRUTTURE IN ACCIAIO ZINCATO LASCIATE A VISTA</b>	<b>15</b>

## PREMESSA

Il "Piano di manutenzione riguardante le strutture" previsto dalle nuove **Norme Tecniche per le Costruzioni** (D.M. 17 gennaio 2018 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.

## 1.1 STRUTTURE IN C.A. DI FONDAZIONE

### Dati generali

**Opera :**

**Unità tecnologica:** Strutture

**Elemento tecnico:** Struttura in c.a. fondazioni

**Descrizione:** Opere in c.a. necessarie a ripartire i carichi di progetto sul terreno di base; realizzate con elementi gettati in opera di opportune dimensioni atte a trasmettere i carichi di progetto, verticali ed orizzontali, come definiti dalle norme proprie dell'opera da realizzare e comunque sul progetto.

**Tipologia elemento:** Struttura in C.A.

### Identificazione

**Identificazione tecnologica:**

Componente:	Classe Materiale:	Note:
Cemento, acqua, inerte	Calcestruzzi	
Ferro tondo ad aderenza migliorata	Acciaio	

**Elenco certificazioni/garanzie:**

<b>Tipo:</b>	<b>Descrizione:</b>	<b>Rilasciata da:</b>
Certificazione	Dichiarazione di conformità	Ferriera
Certificazione	Dichiarazione di conformità	Centrale di betonaggio
Certificazione	collaudo strutturale	tecnico terzo rispetto al progetto

**1-Istruzioni:**
**[1.1] Installazione e Gestione**
**Modalità d'uso corretto:**

E' opportuno che la struttura non venga modificata nella sua natura e nelle sue sezioni, in relazione a quanto predisposto dal progettista. Deve essere sottoposta ai carichi per cui è stata progettata.

**Modalità di esecuzione:**

Assemblaggio armatura di confezionamento, realizzazione di casseratura opportunamente trattata con disarmante. Utilizzo di legname e/o pannelli non deteriorati, e di distanziatori e quant'altro occorrente per dare l'opera finita secondo quanto detta la buona norma. Durante il getto del cls, si richiede l'uso del vibratore.

**[1.2] Istruzioni per la dismissione e lo smantellamento**
**Istruzione per la dismissione e lo smantellamento:**

ISTRUZIONI PER LO STOCCAGGIO DELLE MATERIE

Realizzare la separazione tra l'armatura dall'inerte.

Utilizzare l'inerte come riempimento.

INDICAZIONI PER IL RICICLAGGIO

Riutilizzabili quale riempimento nell'ambito del cantiere

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

Si richiede che l'operatore in fase di dismissione sia dotato degli opportuni DPI.

**2-Prestazioni e anomalie**
**[2.1] Prestazioni**

- **Classe di requisito:** Stabilità

**Descrizione:**

Capacità dell'elemento di permetterne l'uso pur in presenza di lesioni.

**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. 17 gennaio 2018

- **Classe di requisito:** Struttura - resistenza meccanica e stabilità

**Descrizione:**

Capacità dell'opera di sopportare i carichi prevedibili senza dar luogo a crollo totale o parziale, deformazioni inammissibili, deterioramenti di sue parti o degli impianti fissi, danneggiamenti anche conseguenti ad eventi accidentali ma comunque

prevedibili.

**Livello minimo di prestazioni:**

Stabilito dal progettista in fase di progetto e dichiarato sulla relazione generale di progetto in funzione della concezione strutturale dell'opera e della vita utile stabilita per la struttura.

**Norme:**

D.M. 17/01/2018 Norme Tecniche per le costruzioni; DPR 246/93 (Regolamento di attuazione della direttiva in Italia) sui prodotti da costruzione.

- **Classe di requisito:** Struttura-durabilità

**Descrizione:**

Capacità di materiali e strutture di conservare le caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali e delle strutture si ottiene utilizzando materiali di ridotto degrado ovvero con dimensioni strutturali maggiorate necessarie a compensare il deterioramento prevedibile dei materiali durante la vita utile di progetto ovvero mediante procedure di manutenzione programmata.

**Livello minimo di prestazioni:**

Stabilito dal progettista in funzione della vita utile indicata per l'edificio, delle condizioni ambientali e delle caratteristiche dei materiali messi in opera nonché delle dimensioni minime degli elementi.

**Norme:**

Linee guida calcestruzzo strutturale-Consiglio Superiore LLPP; DPR 246/93 (Regolamento di attuazione della direttiva in Italia) sui prodotti da costruzione.

**[2.2] Anomalie riscontrabili**

- **Descrizione:** Corrosione

**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:**

Degradazione che implica l'evolversi di un processo chimico; rigonfiamenti del copriferro.

**Effetto ed inconvenienti:**

Distacco del copriferro e lesioni in corrispondenza all'attacco degli elementi verticali portanti insistenti sulla fondazione con formazione di striature di ruggine 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 delle parti di calcestruzzo ammalorato, rimozione della ruggine con energica spazzolatura, protezione con idoneo passivante e ricostruzione dei copriferri..

- **Descrizione:** Danneggiamento

**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:**

Diminuzione più o meno grave ed evidente di efficienza e di consistenza di un elemento ..

**Effetto ed inconvenienti:**

Presenza di lesioni, aspetto degradato.

**Cause possibili:**

Cause accidentali, atti di vandalismo..

**Criterio di intervento:**

Rimozione delle parti di calcestruzzo ammalorato, rimozione della ruggine con energica spazzolatura, protezione con idoneo passivante e ricostruzione dei copriferri.

- **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 al di sotto del piano di posa.

**Criterio di intervento:**

Rimozione di carichi e/o ripristino strutturale, progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno.

- **Descrizione:** Lesione

**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:**

Rottura che si manifesta in una qualsiasi struttura quando lo sforzo a cui è sottoposta supera la resistenza corrispondente del materiale.

**Effetto ed inconvenienti:**

Fenditure interne più o meno ramificate (es. lesione isolata, diffusa, a croce, cantonale, a martello, verticale, a 45°, ecc.) e profonde (es. lesione capillare, macroscopica, ecc.).

**Cause possibili:**

Assestamento differenziale delle fondazioni per cedimenti del terreno (es. traslazione verticale, traslazione orizzontale, rotazione). Schiacciamento per carico localizzato. Schiacciamento dovuto al peso proprio. Ritiro dell'intonaco per granulometria troppo piccola dell'inerte o per eccesso di legante. Cicli di gelo e disgelo. Penetrazione di acqua.

**Criterio di intervento:**

Ispezione tecnico specializzato, progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno

- **Descrizione:** Rottura

**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:**

Menomazione dell'integrità di un elemento e danneggiamento grave.

**Effetto ed inconvenienti:**

Perdita delle capacità portanti, aspetto degradato.

**Cause possibili:**

Cause accidentali, atti di vandalismo, superamento dei carichi di progetto, cambiamenti delle condizioni locali del terreno di fondazione - variazioni del livello di falda, delle condizioni meccaniche del terreno

**Criterio di intervento:**

progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno

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

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

##### **- Dati generali**

**Descrizione:** Controllo con strumento

**Modalità di ispezione:**

Verificare con lo strumento quale sia la classe di resistenza e confrontarla con quanto riportato in relazione di calcolo. Fare più valutazioni a campione di modo che si possa avere un valore medio.

**Tempistica**

**Frequenza:** quando occorre

**Periodo consigliato:** 10 anni

**Nota per il controllo:** SI

**Esecutore:** Personale specializzato (Tecnico specializzato)

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

Stabilità (Danneggiamento, Rottura)

Struttura - Resistenza Meccanica (Lesione, Danneggiamento, Corrosione, Deformazione)

##### **- Dati generali**

**Descrizione:** Ispezione visiva

**Modalità di ispezione:**

Valutazione della lesione, in termini di dimensione e andamento o della situazione che ha messo a nudo porzioni della fondazione

**Tempistica**

**Frequenza:** quando occorre

**Periodo consigliato:** 5 anni

**Nota per il controllo:** SI

**Esecutore:** Utente

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

Stabilità (Danneggiamento, Rottura)

Struttura - Resistenza Meccanica (Lesione, Deformazione)

##### **- Dati generali**

**Descrizione:** Strutturale

**Modalità di ispezione:**

Verifica integrità della struttura.

**Tempistica**

**Frequenza:** 10 anni

**Periodo consigliato:** 10 anni

**Nota per il controllo:** SI

**Esecutore:** Personale specializzato (Tecnico specializzato)

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

Stabilità (Danneggiamento, Rottura, Deformazione)

### [3.2] Manutenzione

- **Descrizione:** Resine bicomponenti  
**Modalità di esecuzione:**  
Utilizzo di resine bicomponenti, al fine di ripristinare l'eventuale lesione e riconferire alla struttura le caratteristiche statiche iniziali.  
**Tempistica**  
**Frequenza:** quando occorre  
**Nota per la manutenzione:** SI  
**Esecutore:** Personale specializzato (Tecnico specializzato)  
**Disturbi:** ...
  
- **Descrizione:** Ripristino  
**Modalità di esecuzione:**  
Eventuali lavori di ripristino integrità del materiale attraverso: applicazione di stucchi specifici sulle lesioni; trattamento superficiale con resine specifiche per il fenomeno dell'efflorescenza; stilatura giunti con malta cementizia.  
**Tempistica**  
**Frequenza:** quando occorre  
**Nota per la manutenzione:** SI  
**Esecutore:** Personale specializzato (Impresa specializzata)  
**Disturbi:** Possibili interruzioni traffico veicolare e pedonale.
  
- **Descrizione:** Utilizzo di malte  
**Modalità di esecuzione:**  
Stesa di malte del tipo tixotropica, epossidica, o primer.  
**Tempistica**  
**Frequenza:** quando occorre  
**Nota per la manutenzione:** SI  
**Esecutore:** Personale specializzato (Operaio specializzato)  
**Disturbi:** Impossibilità di transitare in adiacenza all'area d'intervento.

## 1.2 STRUTTURE IN ACCIAIO CON FONDAZIONE IN C.A. E TIRAFONDI

### Dati generali

**Opera :**

**Unità tecnologica:** Struttura

**Elemento tecnico:** Struttura in acciaio plinto di fondazione con tirafondi

**Descrizione:** Opere in c.a. necessarie a ripartire i carichi di progetto sul terreno di base trasmessi dai pilastri in acciaio ; Tali opere sono realizzate con elementi gettati in opera di opportune dimensioni atte a trasmettere i carichi di progetto, verticali ed orizzontali, come definiti dalle norme proprie dell'opera da realizzare e comunque sul progetto garantendo il perfetto allineamento dei tirafondi di collegamento e solidarizzazione dei pilastri e la trasmissione del carico dovuto alla sovrastruttura.

**Tipologia elemento:** Struttura in C.A.

### Identificazione

#### Identificazione tecnologica:

<b>Componente:</b>	<b>Classe Materiale:</b>	<b>Note:</b>
Cemento, acqua, inerte	Calcestruzzi	
Ferro tondo ad aderenza migliorata	Acciaio	
Tirafondi in acciaio	Acciaio	elementi in acciaio fissati con dima
		alle armature del calcestruzzo

#### Elenco certificazioni/garanzie:

<b>Tipo:</b>	<b>Descrizione:</b>	<b>Rilasciata da:</b>
Certificazione	Dichiarazione di conformità	Ferriera
Certificazione	Dichiarazione di conformità	Centrale di betonaggio
Certificazione	collaudo strutturale	tecnico terzo rispetto al progetto

### 1-Istruzioni:

#### [1.1] Installazione e Gestione

##### Modalità d'uso corretto:

E' opportuno che la struttura non venga modificata nella sua natura e nelle sue sezioni, in relazione a quanto predisposto dal progettista. Deve essere sottoposta ai carichi per cui è stata progettata.

##### Modalità di esecuzione:

Assemblaggio armatura di confezionamento, realizzazione di casseratura opportunamente trattata con disarmante. Utilizzo di legname e/o pannelli non deteriorati, e di distanziatori e quant'altro occorrente per dare l'opera finita secondo quanto detta la buona norma. Dopo il posizionamento delle armature è necessario fissare con opportuna dima di posizionamento i tirafondi dimensionati per trasferire al blocco di fondazione i carichi della sovrastruttura. Durante il getto del cls, si richiede l'uso del vibratore.

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

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

##### ISTRUZIONI PER LO STOCCAGGIO DELLE MATERIE

Realizzare la separazione tra l'armatura dall'inerte.

Utilizzare l'inerte come riempimento.

##### INDICAZIONI PER IL RICICLAGGIO

Riutilizzabili quale riempimento nell'ambito del cantiere

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

Si richiede che l'operatore in fase di dismissione sia dotato degli opportuni DPI.

### 2-Prestazioni e anomalie

## [2.1] Prestazioni

- **Classe di requisito:** Stabilità

**Descrizione:**

Capacità dell'elemento di permetterne l'uso pur in presenza di lesioni.

**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. 17 gennaio 2018

- **Classe di requisito:** Struttura - resistenza meccanica e stabilità

**Descrizione:**

Capacità dell'opera di sopportare i carichi prevedibili senza dar luogo a crollo totale o parziale, deformazioni inammissibili, deterioramenti di sue parti o degli impianti fissi, danneggiamenti anche conseguenti ad eventi accidentali ma comunque prevedibili.

**Livello minimo di prestazioni:**

Stabilito dal progettista in fase di progetto e dichiarato sulla relazione generale di progetto in funzione della concezione strutturale dell'opera e della vita utile stabilita per la struttura.

**Norme:**

D.M. 17/01/2018 Norme Tecniche per le costruzioni; DPR 246/93 (Regolamento di attuazione della direttiva in Italia) sui prodotti da costruzione.

- **Classe di requisito:** Struttura-durabilità

**Descrizione:**

Capacità di materiali e strutture di conservare le caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali e delle strutture si ottiene utilizzando materiali di ridotto degrado ovvero con dimensioni strutturali maggiorate necessarie a compensare il deterioramento prevedibile dei materiali durante la vita utile di progetto ovvero mediante procedure di manutenzione programmata.

**Livello minimo di prestazioni:**

Stabilito dal progettista in funzione della vita utile indicata per l'edificio, delle condizioni ambientali e delle caratteristiche dei materiali messi in opera nonché delle dimensioni minime degli elementi.

**Norme:**

Linee guida calcestruzzo strutturale-Consiglio Superiore LLPP; DPR 246/93 (Regolamento di attuazione della direttiva in Italia) sui prodotti da costruzione.

## [2.2] Anomalie riscontrabili

- **Descrizione:** Corrosione

**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:**

Degradazione che implica l'evolversi di un processo chimico; rigonfiamenti del copriferro.

**Effetto ed inconvenienti:**

Distacco del copriferro e lesioni in corrispondenza all'attacco degli elementi verticali portanti insistenti sulla fondazione con formazione di striature di ruggine 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 delle parti di calcestruzzo ammalorato, rimozione della ruggine con energica spazzolatura, protezione con idoneo passivante e ricostruzione dei copriferri.

- **Descrizione:** Danneggiamento

**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:**

Diminuzione più o meno grave ed evidente di efficienza e di consistenza di un elemento .

**Effetto ed inconvenienti:**

Presenza di lesioni, aspetto degradato.

**Cause possibili:**

Cause accidentali, atti di vandalismo.

**Criterio di intervento:**

Rimozione delle parti di calcestruzzo ammalorato, rimozione della ruggine con energica spazzolatura, protezione con idoneo passivante e ricostruzione dei copriferri.

- **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 del terreno al di sotto del piano di posa

**Criterio di intervento:**

Rimozione di carichi e/o ripristino strutturale, progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno.

- **Descrizione:** Lesione

**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:**

Rottura che si manifesta in una qualsiasi struttura quando lo sforzo a cui è sottoposta supera la resistenza corrispondente del materiale.

**Effetto ed inconvenienti:**

Fenditure interne più o meno ramificate (es. lesione isolata, diffusa, a croce, cantonale, a martello, verticale, a 45°, ecc.) e profonde (es. lesione capillare, macroscopica, ecc.).

**Cause possibili:**

Assestamento differenziale delle fondazioni per cedimenti del terreno (es. traslazione verticale, traslazione orizzontale, rotazione). Schiacciamento per carico localizzato. Schiacciamento dovuto al peso proprio. Ritiro dell'intonaco per granulometria troppo piccola dell'inerte o per

eccesso di legante. Cicli di gelo e disgelo. Penetrazione di acqua.

**Criterio di intervento:**

Ispezione tecnico specializzato, progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno

- **Descrizione:** Rottura

**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:**

Menomazione dell'integrità di un elemento e danneggiamento grave.

**Effetto ed inconvenienti:**

Perdita delle capacità portanti, aspetto degradato.

**Cause possibili:**

Cause accidentali, atti di vandalismo, superamento dei carichi di progetto, cambiamenti delle condizioni locali del terreno di fondazione - variazioni del livello di falda, delle condizioni meccaniche del terreno

**Criterio di intervento:**

progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno

### 3-Controlli e manutenzione

#### [3.1] Controlli

- **Dati generali**

**Descrizione:** Controllo con strumento

**Modalità di ispezione:**

Verificare con lo strumento quale sia la classe di resistenza e confrontarla con quanto riportato in relazione di calcolo. Fare più valutazioni a campione di modo che si possa avere un valore medio.

#### Tempistica

**Frequenza:** quando occorre

**Nota per il controllo:** SI

**Esecutore:** Personale specializzato (Tecnico specializzato)

**Prestazioni da verificare**

Stabilità (Danneggiamento, Rottura)

Struttura - Resistenza meccanica e stabilità (Danneggiamento, Lesione, Corrosione, Deformazione)

- **Dati generali**

**Descrizione:** Ispezione visiva

**Modalità di ispezione:**

Valutazione della lesione, in termini di dimensione e andamento o della situazione che ha messo a nudo porzioni della fondazione

#### Tempistica

**Frequenza:** quando occorre

**Nota per il controllo:** SI

**Esecutore:** Utente

**Prestazioni da verificare**

Stabilità (Danneggiamento, Rottura)

Struttura - Resistenza meccanica e stabilità (Deformazione, Lesione)

- **Dati generali**

**Descrizione:** Strutturale

**Modalità di ispezione:**

Verifica integrità della struttura.

**Tempistica**

**Frequenza:** 10 anni

**Periodo consigliato:** 10 anni

**Nota per il controllo:** SI

**Esecutore:** Personale specializzato (Tecnico specializzato)

**Prestazioni da verificare**

Stabilità (Danneggiamento, Rottura, Deformazione)

Struttura - Resistenza meccanica e stabilità (Deformazione, Rottura)

Struttura - durabilità (Corrosione, Danneggiamento, Deformazione)

**[3.2] Manutenzione**

- **Descrizione:** Resine bicomponenti

**Modalità di esecuzione:**

Utilizzo di resine bicomponenti, al fine di ripristinare l'eventuale lesione e riconferire alla struttura le caratteristiche statiche iniziali.

**Tempistica**

**Frequenza:** quando occorre

**Nota per la manutenzione:** SI

**Esecutore:** Personale specializzato (Tecnico specializzato)

**Disturbi:** ...

- **Descrizione:** Ripristino

**Modalità di esecuzione:**

Eventuali lavori di ripristino integrità del materiale attraverso: applicazione di stucchi specifici sulle lesioni; trattamento superficiale con resine specifiche per il fenomeno dell'efflorescenza; stilatura giunti con malta cementizia.

**Tempistica**

**Frequenza:** quando occorre

**Nota per la manutenzione:** SI

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

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

- **Descrizione:** Utilizzo di malte

**Modalità di esecuzione:**

Stesa di malte del tipo tixotropica, epossidica, o primer.

**Tempistica**

**Frequenza:** quando occorre

**Nota per la manutenzione:** SI

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

**Disturbi:** Impossibilità di transitare in adiacenza all'area d'intervento.

## 1.3 STRUTTURE IN ACCIAIO ZINCATO LASCIATE A VISTA

### Dati generali

**Opera :**

**Unità tecnologica:** Strutture

**Elemento tecnico:** Struttura in acciaio zincato lasciata a vista

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

**Tipologia elemento:** Struttura in ferro

### Identificazione

**Identificazione tecnologica:**

Componente:	Classe Materiale:	Note:
Bulloni e chiodi	Metalli	
Profilati metallici	Metalli	
Rivestimento superficiale	Pitture e vernici	

**Elenco certificazioni/garanzie:**

Tipo:	Descrizione:	Rilasciata da:
Certificazione	Collaudo statico della struttura	tecnico terzo rispetto al progetto

### 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. 17 gennaio 2018 - 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. 17 gennaio 2018 - 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

**Periodo consigliato:** 5 anni

**Nota per il controllo:** SI

**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

**Periodo consigliato:** 12 mesi

**Nota per il controllo:** In caso di riscontro di un grado di arrugginimento 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

**Periodo consigliato:** 12 mesi

**Nota per la manutenzione:** SI

**Esecutore:** Utente

**Avvertenze:**

Sono assolutamente da evitare prodotti detersivi 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 ammoniacca, 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

**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

**Periodo consigliato:** 10 anni

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

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