

PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE STRUTTURALI

COMMITTENTE:

CITTA' DI TORINO
VICE DIREZIONE GENERALE INGEGNERIA
DIREZIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITA'
SERVIZIO PONTI, VIE D'ACQUA ED INFRASTRUTTURE
p.zza San Giovanni 5 – 10122 Torino (tel. 011/4422409 – fax. 011/4433239)

OGGETTO LAVORI:

**VIALE DELLA SPINA TRA C.SO REGINA
MARGHERITA E P.ZZA BALDISSERA – LOTTO 1
NUOVO PONTE SULLA DORA**

UBICAZIONE OPERE:

**nuovo ponte sulla Dora in corrispondenza di c.so Principe
Oddone**

PROGETTISTA:

Ing. Amerigo Strozzi

DIRETTORE LAVORI:

da nominare

R.U.P.:

Ing. Giorgio Marengo

C.S.P.:

Ing. Barbara Salza

C.S.E.:

da nominare

1. PREMESSA

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 curabilità 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 seguenti tre strumenti:

- 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, in accordo con quanto previsti dalla norma “ UNI 10874 Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione” almeno 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.

Il presente “Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera” è redatto ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008 art. 10.1.

2. PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

(art. 10.1 D.M. 14/01/2008)

Al termine dei lavori e del relativo certificato di collaudo le opere verranno consegnate al Committente dei Lavori. Restano a carico del Committente le attività di ispezione, gestione e manutenzione delle opere realizzate, rimanendo altresì a carico dell'appaltatore la garanzia per le difformità e i vizi dell'opera.

2.1 UNITÀ STRUTTURALI

Di seguito si riportano le principali unità strutturali dell'opera.

Il presente piano di manutenzione delle strutture si articola in tre parti: la parte riguardante le strutture in c.a. e c.a.p., la parte riguardante le strutture metalliche e la parte riguardante le opere accessorie.

STRUTTURE IN C.A.

Strutture in elevazione:

- spalle in c.a.
- muri in c.a.

Strutture orizzontali:

- solette in c.a.
- cordoli di delimitazione dei giunti di dilatazione
- fondazioni dei pali di illuminazione

STRUTTURE METALLICHE

- travi
- traversi
- irrigidimenti
- elementi vari di collegamento in carpenteria metallica
- parapetti
- lamiere grecate

OPERE ACCESSORIE

- appoggi
- giunti di dilatazione dell'impalcato
- impermeabilizzazioni

3. MANUALE D'USO STRUTTURE IN C.A.

3.1 SPALLE IN C.A.

DESCRIZIONE

Elementi strutturali in conglomerato cementizio armato a sviluppo lineare verticale o sub-verticale.

FUNZIONE

Sostegno delle travi e delle solette.

MODALITÀ D'USO CORRETTO

Le spalle in c.a. sono concepite per resistere ai carichi di progetto trasmessi dalle travi e dagli impalcati. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

3.2 MURI IN C.A.

DESCRIZIONE

Elementi strutturali costituiti da getti di c.a. a sviluppo verticale.

FUNZIONE

Delimitazione di superfici praticabili, con funzione di protezione e separazione del transito pedonale e del transito veicolare.

MODALITÀ D'USO CORRETTO

I muri in c.a. di delimitazione dei marciapiedi laterali dell'impalcato sono concepiti per resistere ai carichi di progetto della struttura. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

3.3 SOLETTE / CORDOLI / FONDAZIONI PALI IN C.A.

DESCRIZIONE

Elementi strutturali costituiti da getti di c.a. a sviluppo superficiale orizzontale o sub-orizzontale.

FUNZIONE

Creazione di superfici resistenti praticabili, con funzione di collegamento delle strutture verticali.

MODALITÀ D'USO CORRETTO

Le solette sono concepite per resistere ai carichi di progetto della struttura. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

4. MANUALE DI MANUTENZIONE STRUTTURE IN C.A.

4.1 SPALLE IN C.A.

LIVELLO MINIMO DI PRESTAZIONI

Le spalle in c.a. devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Distacchi
- Lesioni
- Cavillature
- Comparsa di macchie di umidità
- Difetti di verticalità

CONTROLLI

- Periodicità: annuale
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive

INTERVENTI MANUTENTIVI

- Esecutore: personale tecnico specializzato

4.2 MURI IN C.A.

LIVELLO MINIMO DI PRESTAZIONI

I muri in c.a. devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Distacchi
- Fessurazioni
- Comparsa di macchie di umidità
- Eccessiva deformazione

CONTROLLI

- Periodicità: annuale
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive

INTERVENTI MANUTENTIVI

- Esecutore: personale tecnico specializzato

4.3 SOLETTE / CORDOLI / FONDAZIONI PALI IN C.A.

LIVELLO MINIMO DI PRESTAZIONI

Le solette in c.a. devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Distacchi
- Fessurazioni
- Comparsa di macchie di umidità
- Eccessiva deformazione
- Eccessiva vibrazione

CONTROLLI

- Periodicità: annuale
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive

INTERVENTI MANUTENTIVI

- Esecutore: personale tecnico specializzato

5. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE STRUTTURE IN C.A.

5.1 PROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

La vita nominale dell'opera è quella indicata nella apposita relazione di calcolo, pari a 100 anni.

STRUTTURE IN ELEVAZIONE

1. Spalle in c.a.
2. Muri in c.a.

Le strutture in elevazione dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

STRUTTURE ORIZZONTALI

- 1 Solette in c.a.
- 2 Cordoli di delimitazione dei giunti di dilatazione
- 3 Fondazioni dei pali di illuminazione

Le strutture orizzontali dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

5.2 PROGRAMMA DEI CONTROLLI

L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d'opera.

STRUTTURE IN ELEVAZIONE

- 1 Spalle in c.a.
- 2 Muri in c.a.

Controlli

- Periodicità: annuale. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive
- Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore

STRUTTURE ORIZZONTALI

- 1 Solette in c.a.
- 2 Cordoli di delimitazione dei giunti di dilatazione
- 3 Fondazioni dei pali di illuminazione

Controlli

- Periodicità: annuale. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive
- Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore

6. MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE STRUTTURE METALLICHE

Si riportano le indicazioni generali per il piano di manutenzione delle strutture metalliche che si consiglia vengano lasciate a giorno per una facile ispezione e una agevole accessibilità.

Durante la loro vita le opere metalliche devono essere ispezionate periodicamente da tecnici qualificati incaricati dal committente.

Una prima visita di controllo deve essere fatta ad un anno dall'entrata in esercizio della struttura. In tale occasione dovrà essere stabilito un intervallo massimo di tempo fra due ispezioni successive in funzione della natura e delle caratteristiche dell'opera nonché delle caratteristiche ambientali del luogo in cui è stata installata. In ogni caso tale intervallo di tempo non potrà essere maggiore di 10 anni.

Devono essere programmate anche delle ispezioni straordinarie in caso di urti accidentali, calamità naturali ed altri eventi che possono recare danni alle strutture e alle loro opere di completamento.

Le ispezioni devono essere estese, per quanto possibile, a tutte le parti dell'opera per accertarne lo stato generale di conservazione e disporre, se del caso, i lavori di manutenzione.

In particolare devono essere verificati l'efficienza delle bullonature, le saldature dei collegamenti, l'integrità dei profilati, lo stato dei fissaggi delle lamiere, grigliati, pannelli, bordature e gronde.

6.1 CONTROLLI E ISPEZIONI SULLE STRUTTURE METALLICHE

L'ispezione alle strutture metalliche è finalizzata a verificare:

- la presenza di deformazioni plastiche nei profilati metallici
- l'entità delle deformazioni elastiche da confrontare con i valori determinati in progetto
- la verticalità dei montanti metallici
- la presenza di deformazioni plastiche locali riconducibili ad urti accidentali
- l'integrità delle giunzioni bullonate
- lo stato di serraggio dei bulloni
- l'integrità delle giunzioni saldate
- presenza di eventuali cricche o lesioni
- l'applicazione di impianti, opere accessorie o altri carichi non previsti in progetto
- l'eventuale aggiunta o asportazione di elementi strutturali anche secondari
- la presenza di zone soggette ad aggressione chimica (fenomeni di ossidazione o corrosione).

6.2 MANUTENZIONE STRUTTURE METALLICHE

In assenza di indicazioni specifiche determinate dalla attività ispettiva, la manutenzione periodica riguarda sostanzialmente:

- il ripristino della protezione superficiale degli elementi strutturali sia zincati che verniciati
- il ripristino della protezione superficiale delle opere di completamento (lamiere, grigliati, ecc...)
- il ripristino del serraggio delle giunzioni bullonate
- la sostituzione di eventuali bulloni o altri fissaggi la cui integrità risultasse compromessa dalla corrosione o da eventi accidentali.

MANUTENZIONE DELLA PROTEZIONE DELLE STRUTTURE ZINCATE

Per quanto riguarda la manutenzione della protezione delle strutture metalliche zincate si potrà fare riferimento alle specifiche contenute nella normativa UNI EN ISO 1461 07/2009 “Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova”.

Le aree complessive da riparare da parte dello zincatore non devono essere maggiori dello 0.5% della superficie totale di un elemento strutturale. Ciascuna area da riparare non deve essere maggiore di 10 cmq. Se le aree danneggiate sono più grandi l'elemento strutturale contenente tali aree deve essere nuovamente zincato se non diversamente concordato tra committente e zincatore.

La riparazione deve avvenire mediante spruzzatura a caldo di zinco (vedere la norma EN 22063) o mediante una vernice ricca di zinco tenendo conto dei limiti pratici di tali sistemi.

Il committente o l'utilizzatore finale devono essere messi al corrente dallo zincatore circa il metodo di riparazione.

Se sono comunicati dal committente particolari requisiti, per esempio verniciature da applicare successivamente, il procedimento di riparazione proposto deve essere prima comunicato al committente da parte dello zincatore.

Il trattamento deve includere la rimozione di ogni irregolarità, la pulitura con particolare riguardo alla rimozione degli ossidi ed ogni pretrattamento necessario per garantire l'aderenza.

MANUTENZIONE DELLA PROTEZIONE DELLE STRUTTURE VERNICIATE

Il programma di manutenzione per la protezione anticorrosiva delle strutture in acciaio verniciate deve essere esteso a tutta la durata in servizio delle strutture. Secondo la normativa UNI EN ISO 12944-8 si deve prevedere, per la struttura in oggetto, una manutenzione ordinaria da tenersi con cadenza regolare e una manutenzione straordinaria da effettuarsi quando si manifestino e condizioni previste dalle norme.

MANUTENZIONE ORDINARIA

Per prolungare la durata del rivestimento protettivo per tutta la vita nominale della struttura è necessario eseguire una ordinaria manutenzione prima che si manifesti una qualsiasi traccia di ruggine e, preferibilmente, ogni qualvolta vengano riscontrate alterazioni del rivestimento protettivo (sforamenti, screpolature, vescicamento e altri danneggiamenti).

I committenti, la direzione lavori, i costruttori e i controllori dei rivestimenti devono essere a conoscenza di informazioni condivise e precise circa il sistema protettivo utilizzato per proteggere la struttura. Queste informazioni devono essere complete e precise e devono essere facilmente comprensibili da tutti i soggetti coinvolti in modo da permettere di interpretarle correttamente per consentire le verifiche e le successive operazioni manutentive.

La frequenza degli interventi di manutenzione ordinaria dipende da molti fattori, fra cui:

- collocazione geografica della struttura
- classe di corrosività ambientale (marina, industriale, residenziale, rurale, ecc...)
- livello delle emissioni inquinanti nell'aria
- presenza di eventi con notevole intensità
- possibilità di pulviscoli trasportati dal vento
- ecc...

Le vernici che compongono il sistema protettivo necessitano di regolare manutenzione e pulizia per assicurare la continuità delle proprietà protettive della superficie.

Il procedimento di pulizia deve essere effettuato attraverso un regolare lavaggio della superficie utilizzando una soluzione di acqua calda e detergente delicato (PH 5-8). Tutte le superfici vanno pulite utilizzando uno strofinaccio morbido. Non utilizzare spazzole o altri strumenti abrasivi.

In ambiente non particolarmente aggressivo (ambiente urbano o rurale) la normale frequenza

di pulizia può essere di circa 12 mesi. Quando l'ambiente è aggressivo la frequenza di pulizia va ridotta a intervalli minori.

MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Lo stato di un rivestimento di protezione può essere verificato secondo la UNI EN ISO 4628 (parti da 1 a 6).

La manutenzione straordinaria è da effettuarsi quando si manifestano le condizioni previste dalle norme UNI EN ISO 4628-3 e precisamente quando viene raggiunto il grado di arrugginimento Ri3 (1% della superficie della struttura) o nella eventualità di particolari danneggiamenti al rivestimento protettivo.

Anche in questo caso colui che realizza il rivestimento protettivo dovrebbe fornire tutte le indicazioni per permettere la stesura di un piano di manutenzione straordinaria o, quantomeno, le indicazioni per il ripristino dei danneggiamenti.

7. MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE OPERE ACCESSORIE

Si riportano le indicazioni generali per il piano di manutenzione delle opere accessorie, quali appoggi, giunti di dilatazione ed impermeabilizzazione.

Durante la loro vita tali opere accessorie devono essere ispezionate periodicamente da tecnici qualificati incaricati dal committente.

Una prima visita di controllo deve essere fatta ad un anno dall'entrata in esercizio della struttura. In tale occasione dovrà essere stabilito un intervallo massimo di tempo fra due ispezioni successive in funzione della natura e delle caratteristiche dell'opera nonché delle caratteristiche ambientali del luogo in cui è stata installata. In ogni caso tale intervallo di tempo non potrà essere maggiore di 10 anni.

Devono essere programmate anche delle ispezioni straordinarie in caso di urti accidentali, calamità naturali ed altri eventi che possono recare danni alle strutture e alle loro opere di completamento.

Le ispezioni devono essere estese, per quanto possibile, a tutte le parti dell'opera per accertarne lo stato generale di conservazione e disporre, se del caso, i lavori di manutenzione.

In particolare devono essere verificati lo stato di conservazione dei baggioli e degli appoggi, l'eventuale presenza di fessure trasversali sulla pavimentazione stradale e l'eventuale presenza di infiltrazioni e macchie di acqua all'intradosso dell'impalcato ed in corrispondenza della sommità di pile e spalle.

7.1 CONTROLLI E ISPEZIONI SULLE OPERE ACCESSORIE

L'ispezione delle opere accessorie è finalizzata a verificare:

- la presenza di fessurazioni / rotture in corrispondenza dei baggioli e delle travi dell'impalcato
- l'integrità dei baggioli e degli appoggi
- la presenza di fessurazioni / rotture in corrispondenza della pavimentazione stradale dell'impalcato
- l'integrità dei giunti di dilatazione
- la presenza di infiltrazioni di acqua all'intradosso dell'impalcato ed alla sommità delle pile e delle spalle
- l'integrità dello strato di impermeabilizzazione
- la presenza di zone soggette ad aggressione chimica (fenomeni di ossidazione o corrosione).

7.2 MANUTENZIONE OPERE ACCESSORIE

In assenza di indicazioni specifiche determinate dalla attività ispettiva, la manutenzione periodica riguarda sostanzialmente:

- il risanamento delle eventuali fessurazioni sugli elementi strutturali
- il risanamento degli eventuali fenomeni di espulsione del copriferro e di ossidazione e corrosione delle armature
- la sostituzione degli appoggi
- la sostituzione dei giunti di dilatazione
- il rifacimento dello strato di impermeabilizzazione dell'impalcato

INDICE

1. PREMESSA	2
2. PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE	4
(ART. 10.1 D.M. 14/01/2008)	4
2.1 <i>UNITÀ STRUTTURALI</i>	4
3. MANUALE D'USO STRUTTURE IN C.A.	5
3.1 <i>SPALLE IN C.A.</i>	5
3.2 <i>MURI IN C.A.</i>	5
3.3 <i>SOLETTE / CORDOLI / FONDAZIONI PALI IN C.A.</i>	5
4. MANUALE DI MANUTENZIONE STRUTTURE IN C.A.	6
4.1 <i>SPALLE IN C.A.</i>	6
4.2 <i>MURI IN C.A.</i>	6
4.3 <i>SOLETTE / CORDOLI / FONDAZIONI PALI IN C.A.</i>	6
5. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE STRUTTURE IN C.A.	8
5.1 <i>PROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI</i>	8
5.2 <i>PROGRAMMA DEI CONTROLLI</i>	8
6. MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE STRUTTURE METALLICHE	9
6.1 <i>CONTROLLI E ISPEZIONI SULLE STRUTTURE METALLICHE</i>	9
6.2 <i>MANUTENZIONE STRUTTURE METALLICHE</i>	9
7. MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE OPERE ACCESSORIE	12
7.1 <i>CONTROLLI E ISPEZIONI SULLE OPERE ACCESSORIE</i>	12
7.2 <i>MANUTENZIONE OPERE ACCESSORIE</i>	12
INDICE	13