



CITTA' DI TORINO

**INTERVENTI URGENTI
SUL VIADOTTO AL km 2,490
DI STRADA AL TRAFORO DEL PINO**

PROGETTO:
ESECUTIVO

DATA:
SETTEMBRE 2014

ELABORATO:

**PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE
STRUTTURALI**

DIRETTORE DELLA DIREZIONE: **Ing. Roberto Bertasio**

GRUPPO DI LAVORO:

Geom. Francesco Borla: collaboratore tecnico

Geom. Andrea Di Ruocco: collaboratore tecnico

PROGETTISTA:

Ing. Barbara Salza

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Giorgio Marengo

PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE STRUTTURALI

COMMITTENTE:

CITTA' DI TORINO
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:

**INTERVENTI URGENTI SUL VIADOTTO AL km
2,490 DI STRADA AL TRAFORO DEL PINO**

UBICAZIONE OPERE:

viadotto al km 2,490

PROGETTISTA:

Ing. Barbara SALZA

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.
- pile in c.a.

Strutture orizzontali:

- solette in c.a.
- travi in c.a.
- traversi in c.a.
- cordoli di delimitazione dei giunti di dilatazione in c.a.

STRUTTURE METALLICHE

- guard rails H3 bordo ponte

OPERE ACCESSORIE

- appoggi
- giunti dilatazione
- impermeabilizzazione

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 PILE IN C.A.

DESCRIZIONE

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

FUNZIONE

Sostegno delle travi e delle solette.

MODALITÀ D'USO CORRETTO

Le PILE 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.

3.3 SOLETTE 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.

3.4 TRAVI / TRAVERSI IN C.A.

DESCRIZIONE

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

FUNZIONE

Sostegno delle solette.

MODALITÀ D'USO CORRETTO

Le travi ed i traversi in c.a. sono concepiti per resistere ai carichi di progetto trasmessi dalle solette. 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 PILE IN C.A.

LIVELLO MINIMO DI PRESTAZIONI

Le pile 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

4.3 SOLETTE 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

4.4 TRAVI / TRAVERSI IN C.A.

LIVELLO MINIMO DI PRESTAZIONI

Le travi ed i traversi 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

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, $\geq$ a 50 anni.

STRUTTURE IN ELEVAZIONE

1. Spalle in c.a.
2. Pile 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 Travi / traversi in c.a.
- 3 Cordoli di delimitazione dei giunti di dilatazione

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 Pile 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 Travi / traversi in c.a.
- 3 Cordoli di delimitazione dei giunti di dilatazione

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.

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.

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 UNITÀ STRUTTURALI.....	4
3. MANUALE D'USO STRUTTURE IN C.A.	5
3.1 SPALLE IN C.A.....	5
3.2 PILE IN C.A.	5
3.3 SOLETTE IN C.A.	5
3.4 TRAVI / TRAVERSI IN C.A.	6
4. MANUALE DI MANUTENZIONE STRUTTURE IN C.A.....	7
4.1 SPALLE IN C.A.....	7
4.2 PILE IN C.A.	7
4.3 SOLETTE IN C.A.	7
4.4 TRAVI / TRAVERSI IN C.A.	8
5. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE STRUTTURE IN C.A.....	9
5.1 PROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI.....	9
5.2 PROGRAMMA DEI CONTROLLI	9
6. MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE STRUTTURE METALLICHE	10
6.1 CONTROLLI E ISPEZIONI SULLE STRUTTURE METALLICHE	10
6.2 MANUTENZIONE STRUTTURE METALLICHE.....	10
7. MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE OPERE ACCESSORIE.....	12
7.1 CONTROLLI E ISPEZIONI SULLE OPERE ACCESSORIE	12
7.2 MANUTENZIONE OPERE ACCESSORIE.....	12
INDICE	13