



Comune di Busto Garolfo

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

FORMAZIONE NUOVI LOCULI
DEL CIMITERO CAPOLUOGO

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Programma di manutenzione

Progettista:

dott. ing. Giuseppe Paleari

Piazza Morelli, n.9
20025 - Legnano (Mi)
www.ingpaleari.com

Elaborato:

St. 05

Revisione:

00

Data:

Ott.18

Committenti:	Comune di Busto Garolfo Città metropolitana di Milano Area Demanio e Patrimonio immobiliare
Opera	Formazione nuovi loculi del cimitero capoluogo
Fase progettuale	Progetto definitivo-esecutivo
Oggetto	Programma di manutenzione Sottoprogrammi delle prestazioni, controlli e degli interventi di manutenzione

Versione	Data	Autore	Descrizione
0	Ott.18	dott. ing. Giuseppe Paleari	Emissione
1			
2			
3			
4			

Sommario

- 1 Introduzione
- 2 Sottoprogramma prestazioni
- 3 Sottoprogramma ispezioni
- 4 Cronoprogramma ispezioni
- 5 Sottoprogramma manutenzioni
- 6 Cronoprogramma manutenzioni

1 Introduzione

Le Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale del 14-01-2008 al capitolo 10 rende obbligatorio tra gli elaborati di progetto un "Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera", che estende quanto previsto dal Decreto del Presidente della Repubblica n° 554 del 21-12-1999 "Regolamento d'attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11-02-1994 n°109 e successive modificazioni".

In particolare all'articolo 40 "Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti" del succitato decreto si legge quanto segue:

1. Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

2. Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi:

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

3. Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anormale al fine di sollecitare interventi specialistici.

4. Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione;
- d) le modalità di uso corretto.

5. Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

6. Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- d) il livello minimo delle prestazioni;
- e) le anomalie riscontrabili;
- f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

7. Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;

b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche 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;

c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

8. Il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione sono sottoposti a cura del direttore dei lavori, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

Col presente documento si intende fornire all'utente dell'opera uno strumento facilmente consultabile con lo scopo di metterlo nelle condizioni di conoscere le modalità d'uso corretto, le indicazioni per controllare e ispezionare periodicamente i livelli di efficienza, funzionalità, conservazione ed usura, le istruzioni da seguire nel caso in cui insorgano necessità di intervento in conformità agli obblighi di legge.

La documentazione è pertanto fornita a corredo da parte di chi ha compiuto la progettazione per garantire nell'arco del tempo di vita utile un valore duraturo dell'opera. L'utilizzatore finale, oltre a venire a conoscenza di quanto attiene alle modalità d'uso e di intervento dell'opera, è in grado di intraprendere periodicamente ed eccezionalmente tutte le misure necessarie al ripristino delle funzionalità, attraverso la consultazione di personale competente e la richiesta di manutentori specializzati.

Il Piano di manutenzione è la procedura avente lo scopo di controllare e ristabilire un rapporto soddisfacente tra lo stato di funzionamento di un sistema o di sue unità funzionali e lo standard qualitativo per esso/e assunto come riferimento. consiste nella previsione del complesso di attività 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 manuale d'uso è destinato all'utente finale del bene e contiene la raccolta delle istruzioni e delle procedure di conduzione tecnica e manutenzione limitatamente alle operazioni per le quali non sia richiesta alcuna specifica capacità tecnica; esso si basa su attività di ispezione prevalentemente visiva al fine di raccogliere indicazioni preliminari sulle condizioni tecniche di un bene o delle sue parti mediante delle prime valutazioni sulle prestazioni in essere e delle condizioni di degrado.

Pianificazione dei lavori di manutenzione

-
1. Compiti tecnici - Elaborazione di principi tecnici relativi alle politiche di manutenzione
 2. Compiti operativi - Esecuzione dei lavori secondo le specifiche procedurali e qualitative stabilite
 3. Compiti di controllo - Verifica del lavoro svolto, valutazione e certificazione del risultato

Organizzazione

La funzione manutentiva deve svolgere i seguenti compiti:

1. Definizione ed elencazione degli elementi da sottoporre alle operazioni ispettive
2. Definizione e catalogazione degli elementi da sottoporre alle operazioni manutentive
3. Elaborazione del programma di svolgimento delle operazioni ispettive e delle operazioni manutentive
4. Rilievo e registrazione delle operazioni ispettive;
5. Rilievo e registrazione delle operazioni manutentive
6. Analisi dello stato di efficienza ed affidabilità dei singoli elementi in rapporto alla funzione svolta ed alla loro tempestiva sostituibilità in caso di anomalia.

Risorse da gestire

Le risorse da gestire sono:

1. La manodopera
2. materiali
3. mezzi manutentivi (rif UNI 10147)

2 Sottoprogramma prestazioni

Rif.	Denominazione
2.1	Struttura in c.a.

2.1 Struttura in c.a.

Rif.	Elemento tecnico	Collocazione	Unità	Quantità
M	Muri e pilastri in c.a.	In elevazione	-	-
T	Travi in c.a.	Impalcati	-	-
C	Cordoli in c.a.	Impalcati	-	-

2.1.1 Travi in c.a.

E' un elemento strutturale orizzontale o inclinato con una dimensione predominante, atto a trasferire una sollecitazione tendenzialmente trasversale al proprio asse geometrico lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino alle parti strutturali ad esso collegate. La trave in cemento armato (c.a.) sfrutta le caratteristiche meccaniche del materiale in modo ottimale resistendo alle azioni di compressione con il conglomerato cementizio (e in minima parte con l'armatura compressa) e alle azioni di trazione con l'acciaio teso.

2.1.2 Muri e Pilastri in c.a.

E' un elemento strutturale verticale portante, che trasferisce i carichi della sovrastruttura alle strutture ricettive sottostanti preposte a riceverlo, esso è usualmente sollecitato a pressoflessione

L'elemento in calcestruzzo armato è realizzato a partire dalle fondazioni, con barre d'acciaio longitudinali. Le staffe sono invece armature metalliche trasversali che circondano le barre facendo così aumentare il confinamento e la resistenza a taglio del pilastro. Il getto di calcestruzzo di un pilastro avviene all'interno di un cassero in legno, in metallo o anche in altri materiali.

2.1.3 Solai con nervature in c.a. (cordoli e rompitratta)

I solai in c.a. con nervature sono il tipo originario dei solai misti.

Vengono costruiti completamente in opera e sono costituiti da travetti in calcestruzzo armato, elementi di alleggerimento in laterizio (pignatte) e sovrastante caldana sempre in calcestruzzo armato.

Vengono realizzati assemblando in opera sopra i casseri, sia l'armatura a momento negativo che quella a momento positivo, disponendo in corrispondenza dei bordi dei travetti le file di pignatte, disponendo la rete elettrosaldata per la ripartizione dei carichi sopra l'estradosso delle pignatte utilizzando opportuni distanziatori inoltre si posizionano all'interno delle nervature delle barre d'armatura a corredo in relazione alle esigenze statiche e infine si esegue il getto di completamento fino alla realizzazione di una caldana di idoneo spessore.

Requisiti e prestazioni garantiti

Funzionalità

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

Livelli minimi:

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

Stabilità

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

Livelli minimi:

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

Estetica

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

Livelli minimi:

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

3 Sottoprogramma ispezioni

Rif.	Denominazione
3.1	Struttura in c.a.

3.1 Struttura in c.a.

Rif.	Elemento tecnico	Collocazione	Unità	Quantità
M	Muri e pilastri in c.a.	In elevazione	-	-
T	Travi in c.a.	Impalcati	-	-
C	Cordoli in c.a.	Impalcati	-	-

3.1.1 Travi in c.a.

E' un elemento strutturale orizzontale o inclinato con una dimensione predominante, atto a trasferire una sollecitazione tendenzialmente trasversale al proprio asse geometrico lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino alle parti strutturali ad esso collegate. La trave in cemento armato (c.a.) sfrutta le caratteristiche meccaniche del materiale in modo ottimale resistendo alle azioni di compressione con il conglomerato cementizio (e in minima parte con l'armatura compressa) e alle azioni di trazione con l'acciaio teso.

3.1.2 Muri e Pilastri in c.a.

E' un elemento strutturale verticale portante, che trasferisce i carichi della sovrastruttura alle strutture ricettive sottostanti preposte a riceverlo, esso è usualmente sollecitato a pressoflessione

L'elemento in calcestruzzo armato è realizzato a partire dalle fondazioni, con barre d'acciaio longitudinali. Le staffe sono invece armature metalliche trasversali che circondano le barre facendo così aumentare il confinamento e la resistenza a taglio del pilastro. Il getto di calcestruzzo di un pilastro avviene all'interno di un cassero in legno, in metallo o anche in altri materiali.

3.1.3 Solai con nervature in c.a. (cordoli e rompitratta)

I solai in c.a. con nervature sono il tipo originario dei solai misti.

Vengono costruiti completamente in opera e sono costituiti da travetti in calcestruzzo armato, elementi di alleggerimento in laterizio (pignatte) e sovrastante caldana sempre in calcestruzzo armato.

Vengono realizzati assemblando in opera sopra i casseri, sia l'armatura a momento negativo che quella a momento positivo, disponendo in corrispondenza dei bordi dei travetti le file di pignatte, disponendo la rete elettrosaldata per la ripartizione dei carichi sopra l'estradosso delle pignatte utilizzando opportuni distanziatori inoltre si posizionano all'interno delle nervature delle barre d'armatura a corredo in relazione alle esigenze statiche e infine si esegue il getto di completamento fino alla realizzazione di una caldana di idoneo spessore.

Controlli

Stato superficie

Incaricato	Proprietario
Periodicità	all'occorrenza

Istruzioni

Ispezione visiva dello stato della superficie.

Rilievo frecce

Incaricato	Tecnico
Periodicità	all'occorrenza

Istruzioni

Osservazione e rilievo delle frecce e del livello di fessurazione nel caso in cui il funzionamento sia considerato anomalo rispetto allo sforzo di taglio o alla flessione.

Verifica appoggi

Incaricato	Tecnico
Periodicità	all'occorrenza

Istruzioni

Verifica degli appoggi e ispezione visiva dello stato della struttura

4 Cronoprogramma ispezioni

1. strutture in c.a.

- | | |
|----------------------|---------------------------------|
| - stato superficiale | dopo 1 anno / quando necessario |
| - rilievo frecce | dopo 1 anno / quando necessario |
| - stato sottofondo | dopo 1 anno / quando necessario |

5 Sottoprogramma manutenzioni

Rif.	Denominazione
5.1	Struttura in c.a.

5.1 Struttura in c.a.

Rif.	Elemento tecnico	Collocazione	Unità	Quantità
M	Muri e pilastri in c.a.	In elevazione	-	-
T	Travi in c.a.	Impalcati	-	-
C	Cordoli in c.a.	Impalcati	-	-

5.1.1 Travi in c.a.

E' un elemento strutturale orizzontale o inclinato con una dimensione predominante, atto a trasferire una sollecitazione tendenzialmente trasversale al proprio asse geometrico lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino alle parti strutturali ad esso collegate. La trave in cemento armato (c.a.) sfrutta le caratteristiche meccaniche del materiale in modo ottimale resistendo alle azioni di compressione con il conglomerato cementizio (e in minima parte con l'armatura compressa) e alle azioni di trazione con l'acciaio teso.

5.1.2 Muri e Pilastri in c.a.

E' un elemento strutturale verticale portante, che trasferisce i carichi della sovrastruttura alle strutture ricettive sottostanti preposte a riceverlo, esso è usualmente sollecitato a pressoflessione

L'elemento in calcestruzzo armato è realizzato a partire dalle fondazioni, con barre d'acciaio longitudinali. Le staffe sono invece armature metalliche trasversali che circondano le barre facendo così aumentare il confinamento e la resistenza a taglio del pilastro. Il getto di calcestruzzo di un pilastro avviene all'interno di un cassero in legno, in metallo o anche in altri materiali.

5.1.3 Solai con nervature in c.a. (cordoli e rompitratta)

I solai in c.a. con nervature sono il tipo originario dei solai misti.

Vengono costruiti completamente in opera e sono costituiti da travetti in calcestruzzo armato, elementi di alleggerimento in laterizio (pignatte) e sovrastante caldana sempre in calcestruzzo armato.

Vengono realizzati assemblando in opera sopra i casseri, sia l'armatura a momento negativo che quella a momento positivo, disponendo in corrispondenza dei bordi dei travetti le file di pignatte, disponendo la rete elettrosaldata per la ripartizione dei carichi sopra l'estradosso delle pignatte utilizzando opportuni distanziatori inoltre si posizionano all'interno delle nervature delle barre d'armatura a corredo in relazione alle esigenze statiche e infine si esegue il getto di completamento fino alla realizzazione di una caldana di idoneo spessore.

Manutenzioni

Trattamento ferri

Periodo consigliato: all'occorrenza
Categoria: Straordinaria
Incaricato: Impresa specializzata
Trattamento dei ferri scoperti e delle fessurazioni non aperte.

Posizionamento

Periodo consigliato: ogni anno
Categoria: Straordinaria
Incaricato: Professionista
Posizionare dei punti di riferimento e misure per il monitoraggio dell'evoluzione delle anomalie.

In caso di forte deterioramento della trave o dei suoi appoggi (rischio di rottura dell'opera) e in attesa di rifacimento, puntellare e consolidare alleggerendo la trave.

Ripresa

Periodo consigliato: all'occorrenza
Categoria: Straordinaria
Incaricato: Impresa specializzata
Ripresa delle scheggiature e dei rigonfiamenti locali del calcestruzzo.

Trattamento fessurazioni

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	Impresa specializzata

Trattamento delle fessurazioni per riempimento o iniezione.

Trattamento corrosione

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	Impresa specializzata

Trattamento dei ferri corrosi.

Demolizione

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	Impresa specializzata

Sistemazione con demolizione e rifacimento delle parti superficiali.

Rifacimento rivestimenti

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	Impresa specializzata

Rifacimento integrale dei rivestimenti protettivi. Per il rifacimento della superficie: demolizione superficiale, passivazione dei ferri, applicazione di uno strato di aggrappaggio e successivamente di uno strato di finitura.

Rifacimento generale

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	Impresa specializzata

Rifacimento generale della struttura.

Rinforzo armature

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	Impresa specializzata

Rinforzo delle armature ritenute insufficienti.

Incamicatura

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	non specificato

Ripresa della trave tramite incamicatura in calcestruzzo armato, camicia metallica oppure piastre di acciaio incollate.

Riparazione ferri

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	Impresa specializzata

Riparazione dei ferri con incamicatura e calcestruzzo spruzzato.

Riparazione appoggi

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	Impresa specializzata

Riparazione degli appoggi con creazione di mensole.

Rinforzo per aperture

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	Impresa specializzata

Rinforzo per rispondere ad una modifica di sollecitazioni o creazione di aperture per il passaggio di reti.

Pulizia vegetazione

Periodo consigliato:	all'occorrenza
Categoria:	Straordinaria
Incaricato:	Impresa

Pulire i pilastri di facciata asportando muschio o vegetazione di vario tipo.

Rifacimento superficiale

Periodo consigliato: all'occorrenza
Categoria: Straordinaria
Incaricato: Impresa specializzata

Limitare tramite rifacimento superficiale o con l'aggiunta di un intonaco particolare l'evoluzione dei fenomeni di carbonatazione.

Impermeabilizzazione

Periodo consigliato: all'occorrenza
Categoria: Straordinaria
Incaricato: Impresa specializzata

Impermeabilizzare le strutture in facciata.

Gestione sovraccarico

Periodo consigliato: all'occorrenza
Categoria: Straordinaria
Incaricato: Impresa specializzata

In caso di sovraccarico occasionale o di forte degradazione dell'opera (rischio di rottura) e in attesa di un intervento di rifacimento, puntellare e consolidare provvisoriamente.

Rifacimento rivestimenti

Periodo consigliato: all'occorrenza
Categoria: Straordinaria
Incaricato: Impresa specializzata

Rifacimento integrale dei rivestimenti protettivi. Per il rifacimento della superficie: demolizione superficiale, passivazione dei ferri, applicazione di uno strato di aggrappaggio e successivamente di uno strato di finitura.

Rafforzamento

Periodo consigliato: all'occorrenza
Categoria: Straordinaria
Incaricato: non specificato

Rafforzamento delle armature insufficienti nei pilastri in conseguenza di un cambio di sollecitazioni, con un'incamiciatura in calcestruzzo armato con una camicia metallica (con eventuale protezione al fuoco).

Studio strutturale

Periodo consigliato: all'occorrenza
Categoria: Straordinaria
Incaricato: non specificato

I lavori di eliminazione o di ricostruzione integrale di un pilastro necessitano di ripresa provvisoria o definitiva dei carichi; è necessario procedere preliminarmente ad uno studio strutturale.

6 Cronoprogramma manutenzioni

1. strutture in c.a.

- trattamento ferri	dopo 1 anno / quando necessario
- posizionamento	dopo 1 anno / quando necessario
- ripresa	dopo 1 anno / quando necessario
- trattamento fessurazioni	dopo 1 anno / quando necessario
- trattamento corrosione	dopo 1 anno / quando necessario
- demolizione	dopo 1 anno / quando necessario
- rifacimento rivestimenti	dopo 1 anno / quando necessario
- rifacimento generale	dopo 1 anno / quando necessario
- rinforzo armature	dopo 1 anno / quando necessario
- incamiciatura	dopo 1 anno / quando necessario
- riparazione ferri	dopo 1 anno / quando necessario
- riparazione appoggi	dopo 1 anno / quando necessario
- rinforzo per aperture	dopo 1 anno / quando necessario
- pulizia vegetazione	dopo 1 anno / quando necessario
-demolizione	dopo 1 anno / quando necessario