14. Piano preliminare di manutenzione dell'opera e delle sue parti

Il presente piano di manutenzione individua gli elementi necessari alla previsione, pianificazione e programmazione degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere in progetto. Esso si compone di un manuale d'uso e di un programma di manutenzione. Le principali tipologie da analizzare sono: opere in calcestruzzo e opere stradali.

Il manuale d'uso contiene le modalità d'uso delle parti significative dell'opera e contiene le informazioni che consentono all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione delle stesse nonché gli elementi necessari per limitare i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire le operazioni atte alla loro conservazione, per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento (anomalie riscontrabili) e attivare interventi di manutenzione o specialistici.

Il programma di manutenzione contiene le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione, la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo, le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente e quelle da eseguire a cura di personale specializzato.

OPERE IN CALCESTRUZZO

Modalità di uso corretto: non compromettere l'integrità delle strutture, non sottoporle ad un sovraccarico maggiore di quello di progetto o ad una classe di esposizione più severa rispetto a quella di progetto; evitare la radicazione di vegetali rampicanti e l'uso di sale disgelante ai cloruri sulle superfici in calcestruzzo.

Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista (mediamente ogni 2 anni per la manutenzione ordinaria e ogni 10 anni per la manutenzione straordinaria o in caso di danneggiamenti, manomissioni e eventi atmosferici importanti. Manutenzione ordinaria

COMUNE DI LONGIANO
Comune di Longiano
E
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE
Protocollo N.0010487/2025 del 01/09/2025
Firmatario: PARIDE SAVINI

eseguibile direttamente dal Comune con la propria squadra di operai se formati per le mansioni specifiche. Manutenzione straordinaria da valutare in funzione dell'entità dei lavori.

Anomalie riscontrabili:

• Distacchi dal terreno circostante per le pareti controterra

• Difetti di verticalità o allineamento

• Lesioni nei manufatti o negli elementi ad essi direttamente connessi

• Cedimenti differenziali: abbassamenti diversi del piano di imposta delle fondazioni.

• Alveolizzazione: Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

• Bolle d'aria: Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

• Cavillature superficiali: Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

• Crosta: Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

• Decolorazione: Alterazione cromatica della superficie.

• Deposito superficiale: Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

• Disgregazione: Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

• Distacco: Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

• Efflorescenze: Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

• Erosione superficiale: Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

• Esfoliazione: Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

• Esposizione dei ferri di armatura: Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

• Fessurazioni: Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonali o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

• Macchie e graffiti: Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

• Mancanza: Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

• Patina biologica: Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere e terriccio.

• Penetrazione di umidità: Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

• Polverizzazione: Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

• Presenza di vegetazione: Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

• Rigonfiamento: Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

• Scheggiature: Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

Gli interventi manutentivi dovranno effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. Le fasi di intervento sono così riassumibili:

Ripulitura dei graffiti.

Idropulitura della superficie esposta del manufatto.

Nel caso di esposizione dei ferri di armatura: Asporto in profondità delle parti ammalorate, a mezzo di idroscarifica, eseguita per aree omogenee; trattamento antiossidante dei ferri esposti; posa di nuova armatura ripartitrice aggiuntiva anche in materiale ad alta resistenza; ricostruzione dello strato di copriferro con malte adeguate alle caratteristiche di resistenza e durabilità, nonché al rispetto dei materiali originari; protezione con cicli di verniciatura a componente resinosa senza colorazioni.

Reintegro dei prodotti sigillanti per giunti e waterstop.

Nel caso di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare causa/effetto del dissesto e procedere poi al consolidamento o rinforzo.

OPERE STRADALI

Modalità di uso corretto: consentirne un uso conforme a quello di progetto (per la pista ciclopedonale va limitato a pedoni e ciclisti o, occasionalmente, solo a mezzi gommati leggeri; nelle aree limitrofe evitare la messa a dimora di essenze arboree con tendenza ad accrescere il proprio apparato radicale in modo orizzontale, per evitare sollevamenti della pavimentazione e alterazione della integrità dei sottofondi.

Controllo periodico: prevedere la periodica pulizia delle pavimentazioni, in particolare nel periodo autunnale, per evitare l'intasamento delle caditoie e i pericoli di riduzione di aderenza per la caduta del fogliame dagli alberi; in prossimità di zone verdi programmare interventi periodici di pulizia e cura del verde.

Anomalie riscontrabili nelle pavimentazioni:

- Erosione dello strato superficiale a causa del traffico e degli agenti atmosferici;
- Cedimenti localizzati dovuti ad errori di manovra dei veicoli;
- Piano viabile sconnesso con buche o avvallamenti che possono creare pericolo.

Manutenzioni eseguibili direttamente dal Comune con la propria squadra di operai se formati per le mansioni specifiche.

Prevedere un controllo periodico dei pozzetti e delle tubazioni fognarie per l'evacuazione e il convogliamento delle acque meteoriche (da eseguire ogni 6 mesi o in occasione di rilevanti eventi meteorici).

Eseguire ispezioni trimestrali per verificare l'integrità delle pavimentazioni e prevedere interventi di manutenzione ordinaria ogni 2 anni e manutenzione straordinaria ogni 10 anni o in caso di danneggiamenti, manomissioni, eventi atmosferici importanti o eventi eccezionali.

Eseguire verifiche periodiche della segnaletica verticale per controllarne la vita utile, la stabilità cromatica e la retro riflessione (almeno una volta all'anno o in caso di sinistro).

Eseguire controlli periodici della segnaletica orizzontale, da ripassare almeno ogni 3 anni o quando non sono più rispettati i requisiti minimi di retro riflessione (coefficiente di

Luminanza Retroriflessa RL espressa in millicandele / metro quadro per lux: 200 mcd/mq·lx all'apertura al traffico, 150 dopo 6 mesi, 100 oltre i 12 mesi).

Prevedere controlli periodici della illuminazione pubblica, con cadenza semestrale; la norma UNI 10874 individua due stadi di pianificazione degli interventi di manutenzione, il primo redatto dal progettista dell'impianto e il secondo che costituisce il piano di manutenzione vero e proprio, elaborato dal responsabile della gestione dell'impianto ed aggiornato durante la vita operativa dello stesso.

Gli interventi manutentivi dovranno effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.