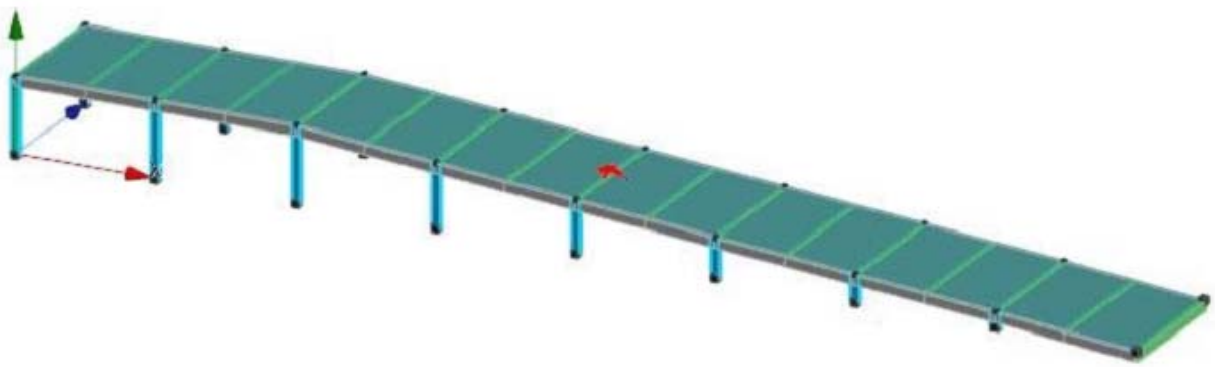
Comune di Praiano
(Prov. di Salerno)

"RECUPERO FUNZIONALE ED ADEGUAMENTO ALLE VIGENTI NORMATIVE DEL II PIANO DELLA CASA COMUNALE (I STRALCIO)"

PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI STRUTTURALI



PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

D.M. 14 gennaio 2008 e relativa Circolare Esplicativa 2 febbraio 2009, n. 617

Decreto Legislativo 216/95 e 554/99 - Art. 40 -

COMMITTENTE: Amm.ne Comunale

Il Committente

Il Tecnico

1. AVVERTENZE GENERALI SULL'OPERA

Il "Piano di manutenzione dell'opera", è stato introdotto dal D.L. del 03.04.1995 n° 101, convertito in legge n° 216 il 02.06.1995, e reso elaborato obbligatorio a corredo del progetto esecutivo dall' Art. 40 del Regolamento di Attuazione della Merloni Ter. nonché del D. Min. Infrastrut. 14/01/08.
Questo strumento si pone delle finalità che appaiono, intuitivamente, senza dubbio condivisibili, anzi imprescindibili, qualora gli Uffici preposti dovessero concretamente osservare le indicazioni contenute nei piani di manutenzione in loro possesso afferenti tutti gli immobili di loro competenza e redigere uno scadenzario che preveda interventi manutentivi omogenei e periodici.
Gli interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente tra cui quelli di manutenzione, sono regolati, dal punto di vista giuridico-urbanistico, dall'art. 31 della L. n° 457 del 1978.
Questi tipi di intervento possono essere articolati a loro volta in interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria: la prima comprende tutti gli interventi che riguardano le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e quelle necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnologici esistenti; la seconda comprende tutti gli interventi necessari a rinnovare e sostituire anche parti strutturali degli edifici, nonché realizzare ed integrare servizi igienico sanitari e tecnologici.
Il piano di manutenzione dell'opera contiene caso per caso tutte quelle prescrizioni riconducibili ora all'una, ora all'altra, che consentano di far perdurare, per quanto possibile, nel tempo la struttura realizzata ed il contenitore in cui è ospitata in efficienza.
E' appena il caso di sottolineare che gli interventi manutentivi che scaturiscono da un piano di manutenzione devono evidentemente prescindere da eventi straordinari, eccezionali e accidentali poiché appare implicito che in conseguenza di tali circostanze sarebbe comunque necessario provvedere interventi di manutenzione che ripristinino l'efficienza dell'opera in ogni sua parte.

Sulla scorta di tali premesse, di puntuali ed attente riflessioni sul lavoro svolto in ambito progettuale, della conoscenza del concetto di manutenzione, nonchè sulla scorta delle esigenze strettamente connesse al tipo manufatto in oggetto, è possibile prevedere un piano di manutenzione che si conclude ciclicamente ogni 36 mesi, e si articola in fasi annuali, biennali e triennali.

In particolare le nuove **Norme Tecniche per le Costruzioni** (D.M. 14 gennaio 2008 e la relativa Circolare Esplicativa 2 febbraio 2009, 617) prevedono la redazione del "piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera"

Infatti dal **1° luglio 2009**, per tutte le opere pubbliche e private, è obbligo redigere questo ulteriore elaborato che la norma definisce come "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 dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico."

Non è superfluo rimarcare che sia il calcestruzzo, sia l'acciaio, al pari di ogni elemento costituente opere e manufatti, non è "eterno" e subisce pertanto alterazioni e danni, non a caso nelle ultime norme sopra citate si introduce il fattore tempo come vita nominale dell'opera.

Parti salienti del piano suddetto sono:

Manuale d'uso, che riporta le informazioni sulle modalità di fruizione e conservazione del bene e sulle procedure da adottare per riconoscere fenomeni di deterioramento anomalo dello stesso;

Manuale di Manutenzione, dove vengono indicati, per ogni Elemento Manutenibile, le anomalie riscontrabili, gli schemi e le rappresentazioni grafiche, il livello minimo delle prestazioni e le descrizioni delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;

Programma di Manutenzione articolato secondo il sottoprogramma delle prestazioni fornite dall'opera e da ogni suo elemento durante il ciclo di vita, catalogate per classe di requisito; il sottoprogramma dei controlli (utile a rilevare il livello prestazionale durante la vita del bene e ad individuare l'andamento della caduta delle prestazioni) e il sottoprogramma degli interventi di manutenzione (che rileva l'ordine temporale delle lavorazioni e raccoglie le informazioni per una corretta conservazione del bene).

2. REGOLAMENTO DI ATTUAZIONE DELLA MERLONI TER

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 21 DICEMBRE 1999 N. 554

(Gazzetta Ufficiale del 28 aprile 2000, n. 98 - Serie Generale - Suppl. Ord. N° 66/L)

Regolamento di attuazione della Legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni.

Art. 40. Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

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 anomalo 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.
9. Il piano di manutenzione è redatto a corredo dei :
a) progetti affidati dopo sei mesi dalla data di entrata in vigore del presente regolamento, se relativi a

lavori di importo pari o superiore a 35.000.000 di Euro;
b)progetti affidati dopo dodici mesi dalla data di entrata in vigore del presente regolamento, se relativi a lavori di importo pari o superiore a 25.000.000 di Euro;
c) progetti affidati dopo diciotto mesi dalla data di entrata in vigore del presente regolamento, se relativi a lavori di importo pari o superiore a 10.000.000 di Euro, e inferiore a 25.000.000 di Euro;
d) progetti affidati dopo ventiquattro mesi dalla data di entrata in vigore del presente regolamento, se relativi a lavori di importo inferiore a 10.000.000 di Euro, fatto salvo il potere di deroga del responsabile del procedimento, ai sensi dell'articolo 16, comma 2, della Legge.

3. ISPEZIONE E DIAGNOSI

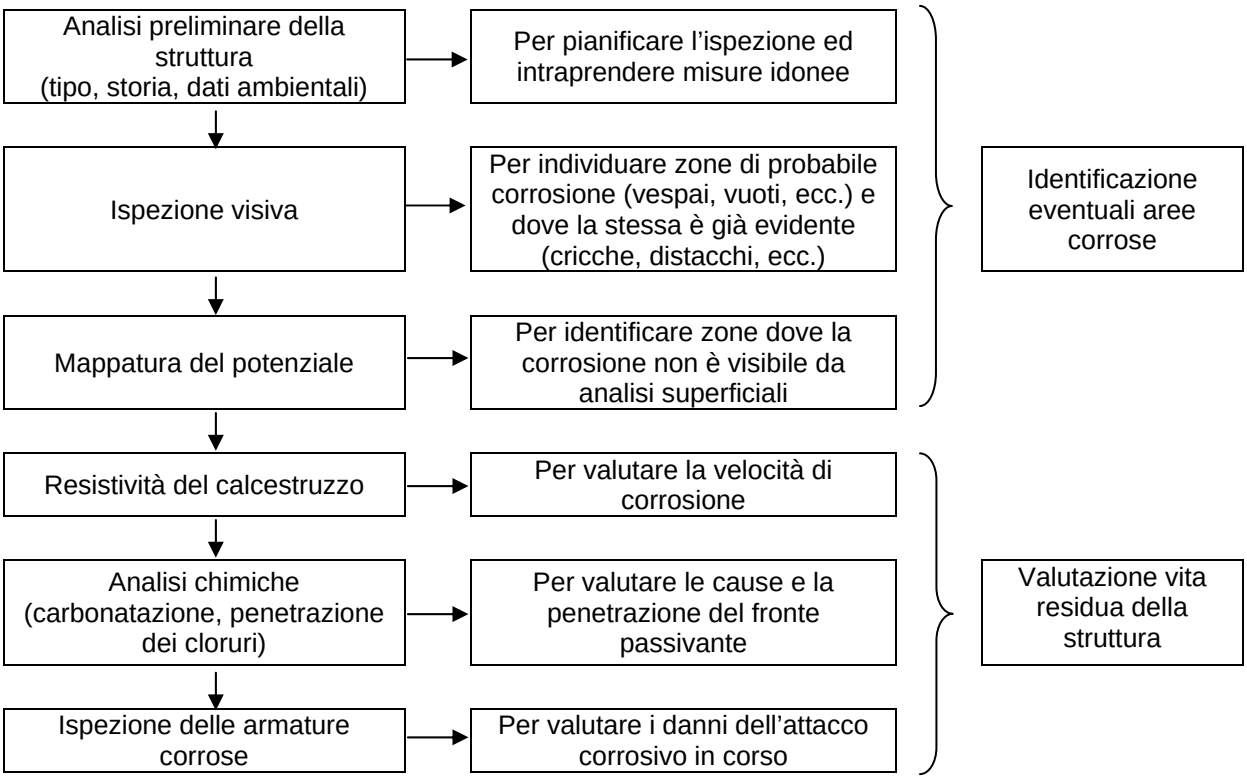
Per una corretta gestione delle opere in calcestruzzo armato è necessario effettuare controlli che consentano di diagnosticare le eventuali forme di degrado in atto, le loro cause, l'estensione del danno subito dalla struttura e la sua evoluzione futura. Questi controlli, oltre a garantire la sicurezza, sono indispensabili per progettare qualsiasi efficace intervento di restauro delle opere danneggiate.

3.1. L'ISPEZIONE

Il sopralluogo e l'ispezione delle strutture rappresentano il livello minimo di analisi per rilevare l'eventuale presenza di fenomeni corrosivi e di degrado e valutarne l'entità.
Si parte con l'osservazione visiva volta ad accertare l'estensione ed il tipo di eventuali danni subiti dall'opera, quali ad esempio:

- Fessurazione lungo le armature
- Distacco del copriferro
- Presenza di prodotti della corrosione

L'osservazione visiva può essere completata da ulteriori tipi di misure: dal semplice colpo di martello per individuare, attraverso il suono emesso, le zone delaminate non visibili in superficie, a metodi non distruttivi come le prove ad ultrasuoni oppure tecniche basate sulla durezza superficiale del calcestruzzo.
La scelta delle analisi da effettuare deve essere tale da non condurre ad un inutile spreco di risorse ma deve essere sufficiente per giungere ad una corretta diagnosi.



3.2. Le analisi sul calcestruzzo

Le analisi forniscono diverse informazioni: dal contenuto di cemento, al rapporto acqua/cemento, alla presenza di additivi, alla determinazione dell'aria inglobata.
Direttamente sul luogo si può determinare la profondità della carbonatazione, mentre in laboratorio è possibile misurare il contenuto di cloruri.
Si riporta una breve menzione delle prove più comuni:

- ***Prova alla fenolftaleina***: Per determinare la profondità di carbonatazione. Dalla superficie del campione, subito dopo l'estrazione, si spruzza un velo di soluzione alcolica di fenolftaleina; il calcestruzzo carbonatato non modifica il suo colore, mentre quello non ancora raggiunto dalla carbonatazione assume la tipica colorazione rosa della fenolftaleina in ambiente alcalino. La prova va condotta su una superficie fresca di rottura.
- ***Analisi del contenuto di cloruri***: Nel caso di strutture a contatto con cloruri è necessario effettuare analisi su campioni rappresentativi a diverse profondità. Si possono utilizzare carote o polveri prelevate con un apposito trapano a diverse profondità. Ad esempio è possibile sciogliere il calcestruzzo in acido nitrico, misurando così il contenuto di cloruri nella soluzione ottenuta e riportandolo in percentuale rispetto alla quantità di calcestruzzo disciolta.
- ***Tecniche elettrochimiche***: La più diffusa è quella che consente di misurare il potenziale delle armature. Consente di individuare, prima che il danno sia evidente, le zone in cui le armature si possono corrodere e quelle in cui l'attacco è da escludere. La misura si effettua rilevando il potenziale delle armature rispetto ad un elettrodo di riferimento posto a contatto del calcestruzzo, tramite una spugna imbevuta di acqua. È necessario un voltmetro ad alta impedenza e l'elettrodo più utilizzato è rame/solfato ($Cu/CuSO_4$).

3.3. IL Monitoraggio

La periodica ispezione visiva rappresenta il metodo più semplice ed economico con cui il gestore di un'opera in calcestruzzo armato può tenere sotto controllo le sue condizioni di conservazione; tuttavia, consente di rilevare il degrado in uno stadio piuttosto avanzato, ad esempio quando si sono già manifestati la fessurazione o il distacco del copriferro. La misura dell'avanzamento nel tempo della profondità di penetrazione della carbonatazione o dei cloruri consente di effettuare una previsione accurata della loro evoluzione nel tempo e quindi di prevedere il momento in cui avverà l'innesco della corrosione e porvi adeguato rimedio.
In alcuni casi è possibile anche inserire nella struttura apposite sonde attraverso le quali si possono rilevare parametri legati alla corrosione delle armature.
Ad esempio sono stati sviluppati sensori in grado di conoscere l'andamento nel tempo del contenuto di ossigeno o di cloruri, del pH, della resistività del calcestruzzo o del potenziale delle armature.
Solo a titolo di accenno la sonda a macrocoppia è costituita da due elettrodi di uguale materiale (acciaio al carbonio) annegati a diversa profondità nel cemento, in modo tale che l'elettrodo più superficiale inizia a corrodersi assumendo un comportamento anodico rispetto al secondo elettrodo ancora passivo. Questa disposizione consente di monitorare nel tempo l'abìvanzamento del frone depassivante.
Questa soluzione, sebbene maggiormente onerosa, è utilizzabile, ad esempio, nelle strutture di fondazione che, essendo interrate, comporterebbero maggiori problemi per un'ispezione visiva.

3.4. IL Restauro

Gli interventi a realizzarsi qualora si riscontrino nelle strutture fenomeni e situazioni di degrado innanzi descritte devono, non solo porre rimedio ai danni presenti ma anche garantire la vita residua attesa dal fabbricato.
La decisione sulla scelta della tecnica di intervento può essere presa partendo dalla determinazione dell'entità e delle cause di degrado, dalla diagnosi della sua evoluzione e dalla valutazione delle conseguenze sulle condizioni strutturali e di funzionalità dell'opera. Si considerano poi le stime relative alla vita residua, ai costi dei diversi interventi possibili, ai tempi in cui debbono essere realizzati.
Si blocca la corrosione riportando le armature in condizioni di passività, oppure riducendo il tenore d'acqua nel calcestruzzo. I due obiettivi possono essere perseguiti in vari modi, ad esempio si può sostituire il cemento non più protettivo con malte o calcestruzzi alcalini, oppure applicando tecniche elettrochimiche come la protezione catodica, la rialcalinizzazione o la rimozione elettrochimica dei cloruri.

4. MANUTENZIONE

4.1. Opere in fondazione

Per le opere fondali vale in misura maggiore quanto asserito in precedenza, ossia dato che si tratta di strutture interrate, quindi non esaminabili direttamente a vista, è oneroso procedere a scavi, disfacimenti di massetti e pavimentazioni. È preferibile predisporre nel getto sonde e rilevatori dello stato e conservazione del calcestruzzo e delle armature.

4.1.1. Fondazioni superficiali di tipo continuo

4.1.1.1. - Travi rovesce -

Controllo: *a vista. (Dopo aver effettuato lo scavo in prossimità del nodo trave-pilastro)*

Cadenza: *Ogniqualvolta si verifica la presenza di quadri fessurativi tali da far presuppore un cedimento fondale.*

Situazioni riscontrabili:

- *Sprofondamenti e/o slittamenti sul piano di posa della fondazione*
- *Rottura locale*
- *Distacco del copriferro e degrado armature*

Azioni da intraprendere:

- *Costruzione di micropali in cls in camicia di acciaio, collegati alle travi preesistenti*
- *Riparazione locale della trave senza aumento di sezione*
- *Incamiciatura totale con nuove armature*
- *Placcaggio con profilati di acciaio*

4.1.1.2. - Platea

Controllo: *a vista. (Dopo aver effettuato lo scavo o dopo lettura dati anomali da strumenti di rilevazione)*

Cadenza: *Ogniqualvolta si verifica la presenza di quadri fessurativi, sprofondamenti del pavimento, formazione di cavità* presenza di eccesso di vibrazioni o emissioni sonore delle strutture sotto carico *con emissione sonora sorda ad eventuali colpi ed ogni altra fenomenologia tale da far presuppore un cedimento fondale o una rottura locale dovuto a punzonamento*

Situazioni riscontrabili:

- *Sprofondamenti del piano di posa della fondazione*
- *Rottura locale*
- *Distacco del copriferro e degrado armature*

Azioni da intraprendere:

- *Riparazione locale con inserimento di armatura aggiuntiva*
- *Placcaggio con profilati e piastre di acciaio*

4.1.2. Fondazioni superficiali di tipo discontinuo

4.1.2.1. – Plinti –

Controllo: *a vista. (Dopo aver effettuato lo scavo o dopo lettura dati anomali da strumenti di rilevazione)*

Cadenza: *Ogniqualvolta si verifica la presenza di quadri fessurativi, sprofondamenti del pavimento lesioni nei pilastri scaricanti sullo stesso ed ogni altra fenomenologia tale da far presuppore un cedimento fondale o una rottura locale dovuto a punzonamento*

Situazioni riscontrabili:

- *Sprofondamenti del piano di posa del plinto*
- *Rottura eventuali travi di collegamento*
- *Rottura locale*
- *Distacco del copriferro e degrado armature*

Azioni da intraprendere:

- *Costruzione di micropali in cls in camicia di acciaio, collegati ai plinti preesistenti*
- *Riparazione locale con inserimento di armatura aggiuntiva*
- *Placcaggio con profilati e piastre di acciaio*

4.1.3. Fondazioni profonde

4.1.3.1. – Pali -

Controllo: *a vista. (Dopo aver effettuato lo scavo o dopo lettura dati anomali da strumenti di rilevazione)*

Cadenza: *Ogniqualvolta si verifica la presenza di quadri fessurativi, sprofondamenti del pavimento, lesioni, ed ogni altra fenomenologia tale da far presuppore un cedimento fondale, una rottura locale dovuta a punzonamento o a tranciamento del palo*

Situazioni riscontrabili:

- *Sprofondamenti del piano di posa*
- *Rottura locale*
- *Distacco del copriferro e degrado armature*
- *Tranciamento o distacco della testa del palo*

Azioni da intraprendere:

- *Costruzione di micropali in cls in camicia di acciaio, collegati ai plinti o alle travi preesistenti*
- *Riparazione locale con inserimento di armatura aggiuntiva*
- *Placcaggio con profilati e piastre di acciaio*

4.2. Opere in elevazione

4.2.1. Pilastri

Controllo: *a vista.*
Prove con sclerometro, rilevatori metallici se si riscontrano situazioni dubbie

Cadenza: *Ogniqualvolta si verifica la presenza di quadri fessurativi, distacchi di intonaci e finiture, lesioni*

Situazioni riscontrabili:

- *Fessure da cedimenti strutturali*
- *Lesioni da corrosione armature*
- *Carbonatazione e/o attacco da cloruri*
- *Distacco del copriferro e degrado armature*

Azioni da intraprendere:

- *Risanamento calcestruzzo e ripassivazione armature*
- *Incamiciatura con nuova armatura metallica*
- *Placcaggio con profilati e piastre di acciaio*

4.2.2. Travi

Controllo: *a vista.*
Prove con sclerometro, rilevatori metallici se si riscontrano situazioni dubbie

Cadenza: *Ogniqualvolta si verifica la presenza di quadri fessurativi, distacchi di intonaci e finiture, lesioni e distacchi dei solai. Almeno ogni due anni.*

Situazioni riscontrabili:

- *Fessure da cedimenti strutturali*
- *Ingobbamento per armatura insufficiente a torsione*
- *Lesioni da corrosione armature*
- *Carbonatazione e/o attacco da cloruri*
- *Distacco del copriferro e degrado armature*

Azioni da intraprendere:

- *Risanamento calcestruzzo e ripassivazione armature*
- *Incamiciatura con nuova armatura metallica*
- *Placcaggio con profilati e piastre di acciaio*

4.2.3. Cordoli

Controllo: *a vista.*

Cadenza: *Ogniqualvolta si verifica la presenza di quadri fessurativi, distacchi di intonaci e finiture, lesioni nei solai ad esso divincolati e comunque almeno ogni due anni*

Situazioni riscontrabili:

- *Fessure da cedimenti strutturali*
- *Lesioni da corrosione armature*
- *Carbonatazione e/o attacco da cloruri*
- *Distacco del copriferro e degrado armature*

Azioni da intraprendere:

- *Risanamento calcestruzzo e ripassivazione armature*
- *Incamiciatura con nuova armatura metallica*
- *Placcaggio con profilati e piastre di acciaio*

4.2.4. Setti

Controllo: *a vista.*

Cadenza: *Ogniqualvolta si verifica la presenza di quadri fessurativi, distacchi di intonaci e finiture, avvallamenti, lesioni e comunque almeno ogni due anni*

Situazioni riscontrabili:

- *Fessure da cedimenti strutturali*
- *Lesioni da corrosione armature*
- *Carbonatazione e/o attacco da cloruri*
- *Distacco del copriferro e degrado armature*

Azioni da intraprendere:

- *Risanamento calcestruzzo e ripassivazione armature*
- *Incamiciatura con rete elettrosaldata*
- *Rinforzo con profilati e piastre di acciaio*

4.2.5. Solette

Controllo: *a vista.*

Cadenza: *Ogniqualvolta si verifica la presenza di quadri fessurativi, distacchi di intonaci e finiture, avvallamenti, lesioni e comunque almeno ogni due anni*

Situazioni riscontrabili:

- *Fessure da cedimenti strutturali*
- *Lesioni da corrosione armature*
- *Carbonatazione e/o attacco da cloruri*
- *Distacco del copriferro e degrado armature*

Azioni da intraprendere:

- *Risanamento calcestruzzo e ripassivazione armature*
- *Incamiciatura con rete eletrosaldata*
- *Placcaggio con profilati e piastre di acciaio*

4.2.6. Solai

Controllo: *a vista.*

Cadenza: *Ogniqualvolta si verifica la presenza di quadri fessurativi, distacchi di intonaci e finiture, eccessive vibrazioni e deformazioni, lesioni. Ogni due anni*

Situazioni riscontrabili:

- *Fessure da cedimenti strutturali (fascia piena, travetti)*
- *Lesioni da corrosione armature*
- *Carbonatazione e/o attacco da cloruri*
- *Distacco del copriferro e degrado armature*

Azioni da intraprendere:

- *Risanamento calcestruzzo e ripassivazione armature*
- *Riforzo con soletta collaborante in cls armato*
- *Rinforzo delle nervature con placcaggi in acciaio*

Ditta incaricata:

Rischi potenziali: Urti, colpi, impatti, compressioni, proiezioni di schegge, elettrocuzione, lesioni dorso lombari (sollevamento manuale dei carichi).

Attrezzature di sicurezza in esercizio: DPC: schermi paraschegge (demolizione), DPI: scarpe di sicurezza, guanti protettivi, occhiali protettivi.

5. STIMA DEI COSTI

Uno dei principali requisiti richiesti al piano di manutenzione dell'opera, dal già citato regolamento, sarà costituito senz'altro dalla stima dei costi.
Per pervenire ad una seppure orientativa determinazione dei costi della manutenzione, costi comunque suscettibili di oscillazioni connesse alla possibile variazione delle tabelle orarie parametriche locali della mano d'opera, delle condizioni di garanzia delle forniture, degli impianti, ecc., del materiale di consumo occorrente, della durevolezza dei ricambi (che influisce anche sui tempi lavorativi), ecc., è necessario in primo luogo individuare le figure professionali interessate al suesposto ciclo manutentivo; esse sono le seguenti:

- operaio specializzato;
- operaio qualificato;
- operaio comune.

La determinazione quindi dei costi di manutenzione sarà funzione delle ore lavorative previste che andranno poi moltiplicate per la tariffa oraria corrispondente.

6. TABELLA DEI TEMPI DELLA MANUTENZIONE

Le operazioni sin qui elencate, qualora ottimizzate, razionalizzate e soprattutto se compattate per categorie di lavoro omogenee relative a più immobili di competenza comunale, non solo potrebbero costituire una seppur limitata risorsa occupazionale, ma richiederebbero una spesa trimestrale ed un impegno di mano d'opera assai contenuta e facilmente quantificabile, garantendo una costante efficienza del manufatto.
Inoltre, soprattutto se riferita ad un intervallo temporale ampio, la manutenzione degli immobili appartenenti alla collettività risulterà molto più conveniente economicamente soprattutto se confrontata al continuo, costante ed irreversibile processo di degrado dell'opera che, oltre ad entrare ben presto in contrasto con le norme di sicurezza, di prevenzione e di gestione sia sul piano tecnico-giuridico, che civile e morale, ha come unico futuro la richiesta ciclica di cospicui ed ormai sempre più rari finanziamenti straordinari al governo centrale per effettuare onerose riattazioni.
Tuttavia l'ampio ventaglio di casistiche e situazioni di degrado riscontrabili non consentono di stabilire a priori un intervallo temporale di impiego forza lavoro tale da quantificare precisamente le ore lavorative e la relativa spesa.
Pertanto si stima forfetariamente e in maniera del tutto aleatoria le ore di lavoro di personale addetto al controllo ed eventuale ripristino funzionale delle strutture ammalorate:

Le ore complessive prevedibili ogni **24 mesi (2 anni)** sono le seguenti:

operaio comune	h 8;
operaio qualificato	h 8;
operaio specializzato	h 8.

7. RIEPILOGO TEMPORALE DELLA MANUTENZIONE

Manutenzioni biennali

Le manutenzioni previste hanno cadenza biennale, considerando un ambiente di media aggressività per il calcestruzzo, tuttavia nel corso degli interventi di ispezione relativi all'adempimento del monitoraggio di intonaci, tinteggiature e pavimenti possono emergere evidenti fenomeni connotativi del degrado strutturale e prendere le dovute precauzioni.

IlTecnico

INDICE

1. AVVERTENZE GENERALI SULL'OPERA ..... - 1 -
2. REGOLAMENTO DI ATTUAZIONE DELLA MERLONI TER ..... - 2 -
3. ISPEZIONE E DIAGNOSI ..... - 3 -
3.1. L'ISPEZIONE ..... - 3 -
3.2. LE ANALISI SUL CALCESTRUZZO ..... - 4 -
3.3. IL MONITORAGGIO ..... - 4 -
3.4. IL RESTAURO ..... - 4 -
4. MANUTENZIONE ..... - 5 -
4.1. Opere in fondazione ..... - 5 -
4.1.1. Fondazioni superficiali di tipo continuo ..... - 5 -
4.1.1.1. - Travi rovesce - ..... - 5 -
4.1.1.2. - Platea ..... - 5 -
4.1.2. Fondazioni superficiali di tipo discontinuo ..... - 5 -
4.1.2.1. – Plinti – ..... - 5 -
4.1.3. Fondazioni profonde ..... - 6 -
4.1.3.1. – Pali - ..... - 6 -
4.2. Opere in elevazione ..... - 6 -
4.2.1. Pilastri ..... - 6 -
4.2.2. Travi ..... - 7 -
4.2.3. Cordoli ..... - 7 -
4.2.4. Setti ..... - 7 -
4.2.5. Solette ..... - 8 -
4.2.6. Solai ..... - 8 -
5. STIMA DEI COSTI ..... - 9 -
6. TABELLA DEI TEMPI DELLA MANUTENZIONE ..... - 9 -
7. RIEPILOGO TEMPORALE DELLA MANUTENZIONE ..... - 9 -