

## ***PREMESSA***

Ogni opera, infrastruttura o impianto viene progettato, costruito, gestito dosando opportunamente le risorse da impiegare al fine di ottimizzare il bilancio economico di esercizio per tutta la durata di vita prevista per l'opera con i soli vincoli dettati da esigenze morali, sociali, e giuridiche, si rende quindi necessario affrontare il problema della loro manutenzione e della gestione delle strutture.

La manutenzione assume sempre di più il ruolo di un servizio essenziale nella gestione tecnica ed economica di un'infrastruttura inserita nell'ambiente. Dall'esame delle componenti verranno infatti individuate le misure atte a prevenire i fenomeni di degrado e a garantire l'efficienza delle opere.

Per le opere civili non si prevede manutenzione programmata: la manutenzione viene effettuata "secondo condizione" e prevista in seguito alle ispezioni realizzate in conformità con lo scadenziario predisposto.

Dovranno essere previsti interventi a seguito di rotture causate da eventi accidentali, per i quali non è possibile eseguire una programmazione nel tempo.

I programmi di manutenzione dovranno inoltre prevedere situazioni d'intervento che si rendessero eventualmente necessarie, quali ad esempio il risanamento delle opere eseguite le tinteggiature, i ripristini di cordoli, pozzetto chiusini e ovviamente la pavimentazione dei marciapiedi interessati dalle opere.

Per evitare il deterioramento delle strutture in carpenteria metallica, ghisa, acciaio per le quali non si prevede manutenzione programmata ma solo "secondo condizione", si prevede nello scadenziario il controllo dello stato di conservazione e della tenuta delle verniciature e delle protezioni superficiali da eseguirsi ad intervalli di tempo regolari.

### **1. Manutenzione aree di pertinenza**

Tutte le vie e le strade, le aree dove sono avvenuti gli interventi dovranno essere mantenute in buone condizioni in modo da garantire l'accesso ai pozzetti di ispezione, ai corpi illuminanti ed alle tubazioni interrato.

Dovrà essere controllato lo stato delle vie pavimentate la rete di tubazioni di alimentazione delle acque potabili delle fognature e dei corpi illuminanti.

### **2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI**

Per quanto riguarda la compilazione del presente piano di manutenzione, vengono adottate le prescrizioni contenute nei Decreti Legislativi 19 Settembre 1994, n° 626 e 14 Agosto 1996, n° 494 (testo integrato e modificato dal D.Lgs. 528/99 e D.P.R. 222/03), che prevedono, tra l'altro, l'adozione di schede di controllo, riportate in allegato, che dovranno essere compilate in parte durante la fase di pianificazione, in parte all'atto della consegna finale dell'opera.

### **3. MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

#### **3.1 Generalità**

Ogni oggetto, ed in particolare ogni componente di un'opera, viene sottoposto durante l'utilizzazione a delle sollecitazioni di vario tipo quali quelle atmosferiche/climatiche, termiche, meccaniche (urti, vibrazioni, forze), elettriche, chimiche; l'insieme di tali sollecitazioni determina il progressivo degrado dei componenti e genera una serie di fenomeni generalmente indicati come usura ed invecchiamento.

Il componente possiede una sua capacità intrinseca di resistere (resistenza) alle sollecitazioni. Il guasto (o rottura, o inconveniente) si verifica quando la sollecitazione a cui viene sottoposto il componente supera la sua resistenza.

Dallo studio dei processi con cui avvengono i guasti si sono sviluppati progressivamente i tre concetti che sono alla base dei programmi di manutenzione:

- . la sostituzione preventiva a scadenza fissa di componenti,
- . la manutenzione secondo condizione
- . il "controllo" della condizione.

Questi criteri richiedono che ciascun intervento di manutenzione derivi da un'attenta valutazione dei tipi di guasto possibili, delle cause che possono favorirli, del modo di manifestarsi verso l'esterno (ovvero se presentano o no sintomi evidenti), degli effetti e delle conseguenze degli stessi.

Le possibili conseguenze dei guasti possono essere classificate in due grandi categorie, una riguardante la sicurezza e l'altra l'economicità d'esercizio.

Per quanto concerne gli effetti della sicurezza, deve essere analizzata la possibilità che il verificarsi di un guasto comporti danni all'integrità fisica degli operatori, oppure che venga danneggiata parte o la totalità dell'opera.

Per quanto concerne l'economicità di esercizio i guasti possono avere effetti o conseguenze fondamentalmente di due tipi: uno lo si può definire come "conseguenze operative", è quello che provoca problematiche di funzionalità con conseguenti disservizi; un secondo è quello che provoca unicamente interventi di manutenzione correttiva, con i conseguenti costi di intervento.

La scelta della politica di manutenzione e dei tipi di interventi da eseguire deve quindi essere determinata sulla base di due criteri fondamentali:

- . l'applicabilità dell'intervento;
- . l'efficacia dell'intervento nel ridurre la possibilità che si verifichino i guasti.

Per "Manutenzione Programmata" si intende un complesso di tecniche e di procedure atte a trasformare la manutenzione da un fenomeno casuale, e cioè di intervento a guasto avvenuto, in una serie di azioni che prevengano al massimo il verificarsi di guasti di ogni tipo e natura.

Con riferimento ai principi generali proposti dalla Commissione Manutenzione dell'UNI, la prevenzione dei guasti può avvenire secondo due metodologie di base e precisamente:

– sostituzione a periodi prestabiliti di organi e di componenti in base ad una loro vita presunta calcolata sulle caratteristiche tipiche della struttura (ore di funzionamento, agenti esterni, ecc.):

questo tipo di intervento è normalmente noto con il nome di “Manutenzione Predittiva”;

– controllo ed ispezione periodica dei vari elementi con cui è stata costruita l’opera, al fine di controllarne le condizioni generali e lo stato di usura e di segnalare con dovuto anticipo le eventuali anomalie onde poter prendere tutti i necessari provvedimenti di sostituzione e di riparazione: questo tipo di intervento è noto con il nome di “Manutenzione su condizione”,

È molto raro che si possa applicare una delle due metodologie in modo assoluto e totale, in quanto in genere ogni opera prevede una serie di componenti che possono richiedere l’una o l’altra impostazione.

In generale la logica di migliore applicazione è quella della manutenzione programmata basata sulle ispezioni, in quanto non sempre è possibile sospendere con facilità l’operatività di esercizio; inoltre un accurato sistema di controlli permette di evidenziare con tempestività eventuali problematiche che possono essere così affrontate prima che comportino gravi problematiche o disservizi.

I vantaggi di una tale impostazione sono molteplici ed in particolare:

- possibilità di evitare il verificarsi di guasti molto gravi con un attento e periodico controllo di tutti i componenti dell’opera;
- miglior utilizzo delle risorse disponibili nel servizio manutenzione in quanto una parte del personale viene a svolgere un lavoro pianificato, e la segnalazione tempestiva delle irregolarità permette di effettuare una programmazione degli interventi nel momento più opportuno e con tutti i mezzi e gli operatori necessari;
- riduzione del costo degli interventi in quanto meglio programmati e con minori dispersioni dovute alle emergenze.

### **3.2 Tipologie di intervento**

I tipi di intervento che si rendono necessari per una corretta gestione delle opere sono:

- Pronto intervento
- Ispezioni

#### **3.2.1 Pronto intervento**

È un intervento che consiste nell’effettuare il ripristino della corretta funzionalità allorché essa sia compromessa dal verificarsi di un guasto improvviso, come, per esempio, la rottura di un elemento strutturale dell’opera.

In genere l’intervento è provvisorio e la sicurezza di funzionamento dell’opera rimessa in servizio è debole e di durata ridotta.

La frequenza e la natura del “pronto intervento” è aleatoria.

Interventi importanti eseguiti con questa metodologia e a frequenze ravvicinate indicano gravi difetti nel servizio manutenzione.

### **3.2.2 Ispezioni**

Lo scopo di questa manutenzione è quello di verificare l'effettivo stato di conservazione dell'opera, segnalare malfunzionamenti ed eliminare piccole anomalie.

Durante le operazioni d'ispezione dovranno essere eseguite una serie di attività, che si articolano in:

- a) pulizia delle aree per garantire l'accessibilità ai pozzetti oltre che ai pali di illuminazione, operazioni di pulizia dell'area in corrispondenza della quale sono posizionati i pozzetti ed i pali o mensole per l'individuazione degli stessi per consentirne l'ispezione;
- b) pulizia dei pozzetti e controllo della corretta funzionalità del cavidotto  
operazioni di pulizia dei pozzetti e controllo dello stato di conservazione generale della struttura e dei chiusini; garanzia della corretta posizione delle linee elettriche entro i cavidotti, le condizioni dei basamenti porta pali o delle mensole a muro e lo stato dei chiusini e sue sigillature a raccordo con il la pavimentazione in pietra.

### **3.3 Richieste di manutenzione**

Dagli interventi sopra descritti derivano le richieste di manutenzione che si possono evadere secondo due linee d'azione:

- Manutenzione su condizione
- Manutenzione predittiva

#### **3.3.1 Manutenzione su condizione**

Questa manutenzione è ingenerata da un malfunzionamento o una rottura rilevata in sede di ispezione o segnalata dagli operatori addetti alla gestione o alla revisione periodica; la sua attuazione consiste nella messa in efficienza del componente risultato danneggiato.

casi di applicazione:

- è applicabile a tutto;
- è il metodo per eccellenza in quanto è programmabile e permette di eseguire un lavoro in modo definitivo senza ingenerare fermate impreviste;
- il lavoro è eseguito nelle migliori condizioni, con i mezzi più adatti e la qualità superiore;
- l'efficacia e la produttività della manutenzione in questo caso è ottima; infatti solo raramente un componente si deteriora in pochi istanti o la rottura è improvvisa; nella maggior parte dei casi il guasto è l'apice di un lento deterioramento.

Se si eseguono sulle opere costanti controlli di ispezione è possibile rilevarne lo stato di degrado nel tempo, facendo scattare al momento opportuno una richiesta di intervento prima del verificarsi del guasto, permettendo quindi una programmazione dello stesso.

### **3.3.2 Manutenzione predittiva**

La manutenzione predittiva consiste nel decidere d'intervenire a scadenze preordinate su un componente od una apparecchiatura prima che possano verificarsi problematiche di funzionamento dovute ad usura.

La conoscenza delle tempistiche con le quali si verificano i fenomeni di usura è la base su cui si fonda la metodologia.

casi di applicazione:

- questa manutenzione deve essere fatta tenendo sempre presente la redditività;
- non conviene applicarla su opere secondarie né tanto meno su quelle in cattivo stato generale; in quest'ultimo caso è meglio procedere prima ad una revisione generale.

Questa metodologia non va usata a sproposito bensì deve essere applicata alle opere importanti e ben conosciuti che hanno necessità di sensibile sicurezza di funzionamento e di affidabilità.

Solo dopo uno studio economico serio si può procedere ad eseguire la manutenzione predittiva.

Nell'operare con questa metodologia va controllato che non aumenti eccessivamente il costo di sostituzioni eseguite al fine di garantire margini di sicurezza troppo alti e magari inutili.

## **4. PIANO DI MANUTENZIONE**

Il piano di manutenzione viene sviluppato conformemente ai principi di cui al punto 3 e verrà organizzato secondo due distinte fasi: la prima costituita dalla definizione delle operazioni di ispezione e di controllo e la seconda, conseguente alla prima, dalla definizione degli interventi da mantenere.

### **4.1 Elenco opere - anagrafica**

Per gestire un piano è necessario stilare un elenco di tutte le opere oggetto di manutenzione ("anagrafica") suddividendole in categorie, in modo da predisporre una più razionale gestione del sistema.

Nel caso in esame le categorie interessate sono le seguenti:

- Strutture stradali (pavimentazioni, chiusini pozzetti solette ecc)
- Aree di pertinenza bordure di confine con singole proprietà asfalti ecc.

Per ognuna di tali categorie vengono individuate ed analizzate le problematiche da affrontare e definiti gli interventi ritenuti ottimali per mantenere in efficienza l'opera.

#### **4.2 Scadenziario di manutenzione**

Lo scadenziario di manutenzione, che deve essere stilato per tutte e due le categorie; riporta l'elenco delle opere (per tipologie), la periodicità della manutenzione e l'indicazione della data in cui si prevede di eseguire l'operazione di controllo e manutenzione.

Lo scadenziario rappresenta il documento sulla base del quale si effettuano tutte le ispezioni e tutti gli interventi di manutenzione programmata.

#### **4.3 Manutenzione strutture ed opere civili**

Per manutenzione di strutture ed opere civili si intende principalmente la manutenzione mirata a prevenire il danneggiamento delle opere in cemento armato, delle tubazioni, dei pozzetti e dei pali di illuminazione.

Dovrà essere predisposto un esame delle componenti di invecchiamento, di degrado o di danneggiamento delle opere realizzate al fine di individuare ed eliminare o limitare gli effetti difettivi componenti.

Dall'esame delle componenti verranno infatti individuate le misure atte a prevenire i fenomeni di degrado e a garantire l'efficienza delle opere.

Per le opere civili non si prevede manutenzione programmata: la manutenzione viene effettuata "secondo condizione" e prevista in seguito alle ispezioni realizzate in conformità con lo scadenziario predisposto.

Dovranno essere previsti interventi a seguito di rotture causate da eventi accidentali, per i quali non è possibile eseguire una programmazione nel tempo.

I programmi di manutenzione dovranno inoltre prevedere situazioni d'intervento che si rendessero eventualmente necessarie, quali ad esempio il risanamento delle superfici.

Per evitare il deterioramento delle strutture in carpenteria metallica, per le quali non si prevede manutenzione programmata ma solo "secondo condizione", si prevede nello scadenziario il controllo dello stato di conservazione e della tenuta delle verniciature e delle protezioni superficiali da eseguirsi ad intervalli di tempo regolari.

#### **4.4 Manutenzione aree di pertinenza**

Tutti i marciapiedi e le aree dove sorgeranno i pali di illuminazione dovranno essere mantenuti in buone condizioni in modo da garantire l'accesso ai pali o mensole di illuminazione per la loro ispezione.

Dovrà essere controllato lo stato delle aree verdi e della rete dei cavidotti per l'alimentazione elettrica dei pali di illuminazione, nonché lo stato dei basamenti porta palo e di tutti i chiusini dei pozzetti nuovi.