PIANO DI MANUTENZIONE

1. Introduzione.....	3
2. Descrizione dell'opera.....	4
2.1. Barriere di sicurezza.....	4
2.2. Segnaletica stradale.....	4
3. Manutenzione ordinaria.....	4
4. Sorveglianza e manutenzione ordinaria della strada.....	5
4.1.1. Pulizia del piano viabile e ripristino di occasionali anomalie nella pavimentazione.....	5
4.1.2. Cura delle banchine.....	5
4.1.3. Ricavatura delle fossette laterali e pulitura delle zanelle e caditoie.....	5
4.1.4. Stasatura dei pozzetti e delle chiaviche.....	6
4.1.5. Sfalcio stagionale dell'erba e pulizia della vegetazione.....	6
4.1.6. Spalatura della neve e rimozione del ghiaccio.....	7
4.1.7. Pulitura e conservazione della segnaletica verticale.....	7
4.1.8. La conservazione della segnaletica orizzontale.....	8
4.1.9. Manutenzione delle opere di sostegno in muratura, in c.a., e gabbionate metalliche.....	8
5. Manutenzione straordinaria della strada.....	9
6. Controllo delle condizioni di stabilità delle opere d'arte.....	9
6.1. Vigilanza.....	9
6.2. Ispezione.....	10
6.3. Manutenzione.....	10
6.4. Manutenzione ordinaria.....	10
6.5. Manutenzione straordinaria.....	11
6.6. Restauro statico, adeguamento, ristrutturazione.....	11
6.7. Progettazione degli interventi.....	12
7. Riepilogo con scadenze dei controlli e degli interventi di manutenzione ordinaria	13
8. Riepilogo con scadenze dei controlli e degli interventi di manutenzione straordinaria	13
9. Interventi di manutenzione straordinaria della pavimentazione stradale.....	14

1. INTRODUZIONE.

Il piano di manutenzione dell'opera, ai sensi dell'art. 93 comma 5 del D.Lgs. 163/06 e dell'art. 38 del DPR 207/10, stabilisce le prassi di utilizzo e manutenzione dell'opera realizzata e delle sue parti, in modo da evitarne il degrado anticipato.

A questo scopo si pianificano il tipo e la cadenza dei controlli e degli interventi finalizzati al rispetto della dinamica prestazionale, definita in fase di progetto, che l'opera dovrà avere nel corso del suo ciclo di vita.

Il piano di manutenzione delle opere contiene:

- indicazioni sulla manutenzione ordinaria, intesa come gli interventi periodici volti a mantenere e conservare l'efficacia dell'opera;
- indicazioni sulla manutenzione straordinaria, intesa come gli interventi da attuare su specifiche parti dell'opera dopo un tempo prestabilito.

Opere e manufatti realizzati nell'intervento sono suddivisi per tipologia costruttiva e per ognuna di questa vengono indicate frequenza dei controlli, frequenza degli interventi, e complesso di provvedimenti da adottare.

Si ricorda che, ai sensi dell'art. 43 comma 8 del regolamento, il Direttore dei Lavori, al termine della realizzazione dell'intervento, sottoporrà il Piano di Manutenzione al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti.

2. DESCRIZIONE DELL'OPERA.

Il progetto prevede le seguenti tipologie di intervento:

- Interventi di consolidamento e restauro della struttura portante in muratura dei muri andatori delle spalle;
- Realizzazione di cordolo in c.a. per l'installazione delle barriere di sicurezza bordo ponte, secondo il D.M. 21.06.2004 e s.m.i. in cui le protezioni attuali non garantiscono più funzione idonea.

2.1. Barriere di sicurezza

La scelta progettuale è quella di intervenire su entrambi i lati del ponte con barriere in acciaio di tipo H2 bordo ponte e posizionare barriere di tipo H2 su rilevato per i tratti adiacenti e collegati.

2.2. Segnaletica stradale

Al termine dell'intervento verrà ripristinata la segnaletica orizzontale nel tratto interessato dai lavori.

3. MANUTENZIONE ORDINARIA.

La manutenzione ordinaria della strada è connessa all'attività di sorveglianza, che deve essere organizzata con continuità ed efficienza, al fine di garantire la sicurezza e la percorribilità dell'infrastruttura in ogni condizione di traffico e di tempo.

Essa si esplica in due attività principali:

1. la sorveglianza e manutenzione della strada vera e propria;
2. il controllo delle condizioni di stabilità delle opere d'arte che è disciplinato da specifiche istruzioni ministeriali.

4. SORVEGLIANZA E MANUTENZIONE ORDINARIA DELLA STRADA

Le operazioni elementari periodiche per garantire l'efficienza della strada sono:

- la pulizia del piano viabile ed il ripristino di occasionali anomalie nella pavimentazione;
- la cura delle banchine;
- la ricavatura delle fossette laterali e la pulitura delle zanelle e delle caditoie;
- la stasatura dei pozzetti e delle chiaviche;
- lo sfalcio stagionale dell'erba;
- la spalatura della neve e la rimozione del ghiaccio;
- la pulitura e la conservazione della segnaletica verticale;
- la conservazione della segnaletica orizzontale;
- la manutenzione delle opere di sostegno in muratura, in c.a, e gabbionate metalliche.

4.1.1. Pulizia del piano viabile e ripristino di occasionali anomalie nella pavimentazione

Si tratta di interventi legati alla attività sorveglianza che si effettua con frequenza almeno giornaliera da parte del personale che è tenuto a percorrere la tratta di strada in affidamento preferibilmente nelle prime ore del mattino ed a rimuovere immediatamente, ove possibile, gli inconvenienti rilevati ovvero a porre in opera la necessaria segnaletica di pericolo per poi intervenire successivamente con i mezzi e le attrezzature necessarie.

4.1.2. Cura delle banchine

Gli interventi richiesti possono essere puntuali ed occasionali legati ad eventi sporadici rilevati in fase di sorveglianza e risolti con le modalità del punto precedente, ovvero programmati e legati alla necessità di rifilare le arginature banchinali. Questi ultimi interventi sono da prevedersi con frequenza di due anni circa e sono effettuati con l'impiego di mezzi meccanici e di una squadra che provvede contemporaneamente alla cura delle restanti pertinenze stradali (scarpate, fossette laterali ecc.).

4.1.3. Ricavatura delle fossette laterali e pulitura delle zanelle e caditoie

E' una delle operazioni fondamentali per assicurare il regolare smaltimento delle acque superficiali meteoriche e deve essere compiuta con frequenza annuale prima del periodo autunnale o comunque prima del prevedibile arrivo delle piogge. Il mancato regolare deflusso delle acque può essere causa di gravi inconvenienti alla circolazione stradale e generare situazioni di vero e proprio pericolo in caso di ristagni di pioggia con possibili fenomeni di aquaplaning ecc.

4.1.4. Stasatura dei pozzetti e delle chiaviche

Si tratta del completamento dell'operazione precedente estesa alle strutture di deflusso più importanti: la vuotatura dei pozzetti richiede due interventi all'anno; se tale operazione è compiuta correttamente, la stasatura delle chiaviche richiede interventi solo eccezionali e comunque a frequenza molto bassa dell'ordine di alcuni anni.

I pozzetti di ispezione devono essere ispezionati verificando lo stato generale e l'integrità delle griglia o piastra di copertura, della base di appoggio e delle pareti laterali, ogni sei mesi andrà effettuata una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

I tombini dovranno essere controllati verificando l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo, verificare l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

4.1.5. Sfalcio stagionale dell'erba e pulizia della vegetazione

L'irregolarità nello sfalcio dell'erba comporta la crescita di vegetazione cespugliosa, arbustiva ed arborea che soffoca col suo ombreggiamento il miscuglio di erbe seminate, compromette la visibilità dei cartelli stradali e dei segnaletici, oltre che rappresentare una forte penalizzazione del decoro ambientale. La manutenzione del manto erboso deve essere attuata almeno tre volte l'anno, all'inizio della primavera con la stagione vegetativa avviata, alla fine della primavera prima della stasi vegetativa estiva, ed a fine estate inizio dell'autunno, prima della stasi vegetativa invernale.

È buona norma che l'erba asportata venga rimossa perché arricchirebbe la fertilità del suolo favorendo le specie infestanti a scapito di quelle a lenta crescita.

È importante che la vegetazione non proliferi sulle strutture (in particolar modo quelle murarie) e non attecchisca sulla loro superficie, al fine di evitare che si sviluppino all'interno delle stesse, provocandone l'indebolimento e la spinta verso l'esterno con conseguente perdita di elementi e successivamente di porzioni intere di muratura.

4.1.6. Spalatura della neve e rimozione del ghiaccio

E' operazione tipicamente occasionale, ma prevedibile e programmabile specie nelle zone collinari e di montagna; lo spargimento del cloruro di calcio deve essere effettuato al primo giro di sorveglianza, quando è possibile la formazione del ghiaccio; sia la rimozione del ghiaccio che la spalatura della neve devono avere caratteristiche di tempestività e di rapidità di intervento: per questo motivo in genere il servizio è integrato da contratti di appalto con privati con cantieri e mezzi dislocati opportunamente sul territorio e che si attivano su semplice chiamata o secondo procedure automatiche concordate.

4.1.7. Pulitura e conservazione della segnaletica verticale

La segnaletica stradale deve essere mantenuta in perfetta efficienza ed è quindi oggetto prioritario di osservazione nella sorveglianza giornaliera della strada.

La segnaletica verticale richiede un intervento di sostituzione medio di circa sette-dieci anni, in funzione della scadenza della vita utile del cartello, indicata sul cartello stesso. A tale proposito si fa riferimento al D.M. 31 marzo 1995 - modificato dal D.M. 11 luglio 2000- con cui è stato approvato il disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali.

La pulizia dei segnali richiede invece interventi frequenti: in particolare la pulizia delle gemme rifrangenti dei segnalimiti, per la loro collocazione, deve essere ripetuta mediamente quattro volte l'anno con frequenza più ravvicinata nei mesi di pioggia.

4.1.8. La conservazione della segnaletica orizzontale

La segnaletica orizzontale va ripassata annualmente se realizzata in vernice; la sostituzione invece va fatta ogni 3-5 anni se è in materiale elastoplastico. La segnaletica orizzontale va inoltre ridisegnata ogni volta che si procede al rifacimento del tappeto di usura.

4.1.9. Manutenzione delle opere di sostegno in muratura, in c.a., e gabbionate metalliche

Le opere di sostegno e le opere d'arte dovranno essere sottoposte a ispezioni annuali per valutare l'integrità della struttura, in particolare il controllo riguarderà:

- La presenza di fessurazioni, lesioni o fenomeni
- La presenza di fenomeni di efflorescenza;
- L'ispezione dei giunti;

La verifica, con strumento adeguato, della classe di resistenza, ripetuta a campione per ottenere un valore medio, da confrontare poi con quella riportata nei calcoli progettuali.

Nel caso di lesioni queste verranno pulite superficialmente e trattate con resina bicomponente al fine di ripristinare la lesione e conferire alla struttura le caratteristiche statiche iniziali. Le eventuali efflorescenze dovranno essere trattate superficialmente con resine specifiche previa pulitura. I giunti verranno stilati con malta cementizia.

Le gabbionate metalliche dovranno essere ispezionate annualmente controllando l'integrità delle maglie delle reti di contenimento e, in caso di rottura, se il materiale lapideo contenuto sia ancora in opera ovvero se si sia verificata una fuoriuscita.

Nel primo caso è possibile riparare la rete metallica mentre nel secondo al variare della gravità è possibile sostituire parzialmente o totalmente la gabbionata ispezionata puntellando la zona non soggetta all'intervento, rimuovendo con adeguati macchinari le gabbionate rovinate e sostituirlle con delle nuove.

5. MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLA STRADA

La manutenzione straordinaria della strada attiene essenzialmente a due operazioni fondamentali:

1. il rifacimento della segnaletica orizzontale;
2. il rifacimento del manto di usura bituminoso.

La frequenza che interessa entrambe le operazioni dipende fortemente dall'intensità e dalla tipologia del traffico.

La segnaletica orizzontale, indipendentemente dagli interventi occasionali che attengono la manutenzione ordinaria, deve essere integralmente ricostituita mediamente almeno ogni tre anni; le strisce in vernice vanno ripassate annualmente. Il manto bituminoso di usura, per una strada a caratteristiche pressoché urbane come quella in esame, può essere ricostituito, previa fresatura, ogni nove anni.

6. CONTROLLO DELLE CONDIZIONI DI STABILITÀ DELLE OPERE D'ARTE

Per poter posizionare le nuove barriere, è prevista la realizzazione di un cordolo di fondazione in cemento armato. Nelle parti in cui questo cordolo non si riunisce in un'unica soletta, al fine di evitare problematiche connesse alla stabilità globale del manufatto, esso è opportunamente proseguito verso il centro della carreggiata secondo quanto previsto negli elaborati grafici allegati e nelle indicazioni seguenti.

La necessità di assicurare le dovute condizioni di sicurezza dell'utente, esige una assidua attenzione da parte degli enti gestori al fine di garantire una buona e corretta conservazione delle opere. La gestione delle opere d'arte in genere si esplica attraverso le seguenti operazioni:

- vigilanza;
- ispezione;
- manutenzione: ordinaria - straordinaria;
- interventi statici: restauro – adeguamento - ristrutturazione.

6.1. Vigilanza

La vigilanza sullo stato di conservazione delle opere d'arte deve essere permanente.

Il personale incaricato effettuerà con frequenza prestabilita visita ai manufatti, anzitutto per il controllo dello stato del piano viabile e poi per un esame di superficie delle strutture visibili degli impalcati e dei sostegni (nel caso di ponti), per accertare ogni fatto nuovo, l'insorgere di anomalie esterne, come fessurazioni, deformazioni anomale, armature scoperte, spostamenti relativi, movimenti del terreno, e dovrà immediatamente segnalare tali fatti all'Ufficio da cui dipende.

Lo stesso personale, nel caso in cui riscontri gravi anomalie, prenderà provvedimento immediato di chiusura del ponte al traffico o di limitazione della carreggiata.

L'Ufficio, dietro la segnalazione di cui sopra, disporrà una ispezione o un controllo adeguati alla importanza dell'anomalia segnalata. Ispezioni o controlli straordinari dovranno essere altresì disposti per quei manufatti che dovessero essere stati interessati da eventi eccezionali quali alluvioni, piene, sismi, gravi incidenti stradali che potessero avere interessato le strutture, ecc.

6.2. Ispezione

Gli Uffici Tecnici delle Amministrazioni proprietarie delle strade, o alle quali la gestione delle strade è affidata, devono predisporre un sistematico controllo delle condizioni statiche e di buona conservazione dei ponti. La frequenza delle ispezioni deve essere commisurata alle caratteristiche ed alla importanza dell'opera, nonché alle risultanze della vigilanza.

Il controllo, da eseguire sulla base della documentazione disponibile, sarà volto ad accertare periodicamente le condizioni di stabilità dell'opera e dei suoi elementi strutturali e lo stato di conservazione delle strutture stesse e delle parti accessorie. Le ispezioni, di norma visuali, devono riguardare, oltre che le strutture e le pertinenze dell'opera, anche le fondazioni, lo stato dei pendii, le situazioni in alveo, con particolare riferimento a stati di erosione.

L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentivo da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d'opera.

Nel caso in cui l'opera presentasse segni di gravi anomalie, il tecnico dovrà promuovere ulteriori controlli specialistici e nel frattempo adottare direttamente, in casi di urgenza, eventuali limitazioni all'esercizio dell'opera.

6.3. Manutenzione

Per manutenzione deve intendersi il complesso di operazioni necessarie a mantenere l'opera nella sua piena efficienza, nel rispetto delle sue caratteristiche originarie.

Le operazioni di manutenzione possono essere ordinarie o straordinarie.

6.4. Manutenzione ordinaria

Le operazioni di manutenzione ordinaria di regola comprendono:

- pulizia delle varie parti dell'opera compresi gli appoggi di ponti, anche con mezzi meccanici, al fine di asportare tutti i materiali estranei;

- sostituzione di elementi accessori deteriorati con operazioni di semplice smontaggio e montaggio;
- riparazioni localizzate superficiali delle parti strutturali, da effettuare anche con materiali speciali;
- riparazioni localizzate di impermeabilizzazione e pavimentazione;
- interventi localizzati contro la corrosione;
- operazioni di riparazione dei giunti di dilatazione.

6.5. Manutenzione straordinaria

Le operazioni di manutenzione straordinaria di regola comprendono:

- ripristino di parti strutturali in calcestruzzo armato da eseguire anche con materiali speciali;
- protezione delle armature scoperte, estesa ad ampie zone;
- protezione dei calcestruzzi da azione disgreganti (gelo, sali solventi, ambiente aggressivo, ecc.) con eventuale applicazione di film protettivi;
- sigillatura di fessure di strutture in c.a. od in c.a.p., che non richiedano interventi più specifici;
- interventi su bullonature, saldature o parti comunque danneggiate di strutture metalliche;
- protezione contro la corrosione su grandi superfici in strutture metalliche;
- ripristino di strutture di mattoni o pietra da taglio;
- protezione delle armature da azioni disgreganti (gelo, sali, ambiente aggressivo, ecc.);
- riparazione e ricostruzione di ampie porzioni o della totalità della pavimentazione e dell'impermeabilizzazione degli impalcati;
- sostituzione di giunti di dilatazione;
- interventi sugli appoggi e dispositivi di vincolo con messa in ripristino o sostituzione totale o parziale.

6.6. Restauro statico, adeguamento, ristrutturazione

Per restauro statico si intende il complesso di interventi volti al ripristino della capacità portante originaria di un ponte deteriorato.

Per adeguamento si intende il complesso di interventi che, nel rispetto sostanziale della geometria e dello schema statico originario, pongano in grado la struttura di far fronte ad azioni maggiori o diverse da quelle del progetto originario.

Per ristrutturazione si intende infine il complesso di interventi volti al ripristino od anche all'aumento della capacità portante, interventi comportanti peraltro una modifica delle caratteristiche geometriche (ad es. allargamento della sede stradale) o dello schema statico originario dell'opera.

L'adeguamento e la ristrutturazione possono interessare ovviamente anche opere in buono stato di conservazione.

6.7. Progettazione degli interventi

Per importanti interventi di restauro e, in ogni caso, per gli interventi di adeguamento e ristrutturazione, si dovrà procedere alla redazione di un progetto completo, che prenda in esame, sotto tutti gli aspetti, la struttura esistente ed il suo futuro assetto statico.

In particolare, in funzione delle caratteristiche dell'opera e dell'importanza dell'intervento, dovranno prendersi in considerazione e svilupparsi alcune o tutte le seguenti operazioni:

- rilievo geometrico completo dell'opera e confronto con la documentazione tecnica esistente;
- indagini sulle fondazioni, sul loro stato e sulla loro capacità di portanza in rapporto con le caratteristiche del terreno;
- indagini sui materiali, mediante opportune serie di prove distruttive e/o non distruttive;
- rilievo del reale stato dell'opera con indicazione di stati fessurativi, di eventuale degrado e dello stato dei vincoli;
- relazione tecnica che illustri la natura e l'opportunità delle scelte progettuali effettuate, le tecniche e le modalità esecutive da adottare, i materiali normali e speciali da impiegare;
- elaborati di calcolo estesi anche ad eventuali fasi transitorie dell'intervento, con particolare riferimento ad eventuali problemi di redistribuzione delle sollecitazioni e delle deformazioni.

Ulteriori indagini e studi potranno rendersi necessari in relazione alle singole tipologie ed alle specifiche situazioni.

Ad interventi conclusi, le opere dovranno essere assoggettate a collaudo statico secondo le modalità previste nelle norme tecniche e nelle presenti istruzioni.”

7. RIEPILOGO CON SCADENZE DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA

Tipologia d'intervento	Frequenza controlli	Frequenza interventi
<i>Pulizia del piano viabile e ripristino di occasionali anomalie nella pavimentazione</i>	giornaliera	se necessario
<i>Cura delle banchine</i>	giornaliera	2 anni
<i>Ricavatura delle fossette laterali e pulitura delle zanelle e delle caditoie</i>	settimanale	1 anno
<i>Stasatura dei pozzi e delle chiaviche</i>	6 mesi	6 mesi
<i>Sfalcio stagionale dell'erba</i>	settimanale	4 mesi
<i>Spalatura della neve e rimozione del ghiaccio</i>	occasionale	se necessario
<i>Pulitura e la conservazione della segnaletica verticale</i>	giornaliera	3 mesi
<i>Conservazione della segnaletica orizzontale</i>	giornaliera	1 anno
<i>Manutenzione delle opere di sostegno</i>	1 anno	se necessario
<i>Controllo ancoraggi montanti barriere</i>	giornaliera	se necessario
<i>Controllo stato manutenzione barriere (nastro e montanti)</i>	giornaliera	se necessario

8. RIEPILOGO CON SCADENZE DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Tipologia d'intervento	Frequenza controlli	Frequenza interventi
<i>Segnaletica orizzontale</i>	giornaliera	1 anno
<i>Manto bituminoso di usura</i>	giornaliera	9 anni

Si raccomanda in particolare il controllo della pavimentazione dopo ogni evento piovoso.

9. INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE

Si considera una vita utile della pavimentazione di 20 anni.

Durante la vita utile si prevedono i seguenti interventi:

ANNO	INTERVENTO
3	- Sigillatura lesioni tipo 1
6	- Sigillatura lesioni tipo 2 - Ripristino dell'aderenza
9	- Sostituzione usura
12	- Sigillatura lesioni tipo 1
15	- Sigillatura lesioni tipo 2 - Ripristino dell'aderenza
18	- Sigillatura lesioni tipo 2

La sostituzione del tappeto d'usura risulta necessaria quando le ormaie raggiungono la profondità di 10 mm, cosa che si prevede accada indicativamente dopo 10 anni di vita utile.

Prima di stendere il nuovo strato di CB occorre asportare quello vecchio mediante demolizione con fresa eseguita con impiego di idonee macchine scarificatrici, poi è necessaria la pulizia del cavo fresato con idonee attrezzature pulenti e aspiranti.

Con 'sigillatura lesioni tipo 1' si intende la sigillatura delle lesioni da eseguire tre anni dopo la stesa del manto; tale sigillatura avrà una estensione di circa il 30% dei giunti longitudinali tra corsie e banchine. Si immagina infatti che possa crearsi una lesione in prossimità del limite tra la corsia e la banchina, dato che quest'ultima sopporterà un traffico assai scarso, mentre la corsia sarà ben più caricata.

Con 'sigillatura lesioni tipo 2' si intende invece una sigillatura più estesa, di circa il 50% dei giunti longitudinali tra corsie e banchine, nonché la sigillatura delle fessure trasversali (circa 3 metri lineari ogni 100 m² di superficie pavimentata). Dopo la prima volta, una tale operazione va eseguita, in genere, ogni tre anni, fino a che non si sostituisce il tappeto d'usura.

La sigillatura delle lesioni potrà essere effettuata con uno speciale bitume gommato colato a caldo previa pulizia, asportazione di eventuali irregolarità superficiali e riscaldamento della parete della fessura con lancia termica, compresa ogni fornitura ed onere per dare il lavoro compiuto a regola d'arte.

Il trattamento superficiale per il ripristino dell'aderenza consiste nell'irruvidimento, che deve essere effettuato con inerti di elevate caratteristiche meccaniche, incollati al manto stradale con bitumi additivati con polimeri da applicare a caldo o con bitumi additivati con polimeri ed emulsionanti da applicare a freddo in due strati mediante idonee attrezzature.

Dopo i 20 anni di vita utile, la pavimentazione necessiterà di interventi strutturali che saranno oggetto di apposita progettazione.

Il progettista
Ing. Lorenzo Ballerini