

CITTA' DI SANT'ELPIDIO A MARE

PROVINCIA DI FERMO



AREA 4

PATRIMONIO, OPERE PUBBLICHE, MANUTENZIONI



PROGETTO ESECUTIVO

**LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA E RIPRISTINO
STRADA COMUNALE CERRETINO**

TAV 3	Piano di Manutenzione
<i>Luglio 2015</i>	<u>UFFICIO TECNICO</u>



PREMESSA E CONTENUTI

L'art. 38 del DPR 05/10/2010, n. 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del DLgs 12/04/2006, n. 163, recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE", indica le modalità per la stesura del piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, allo scopo di prevedere, pianificare e programmare l'attività di manutenzione dell'intervento, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi.

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

- il manuale d'uso, che definisce le linee e le procedure per un uso corretto dell'opera ed in particolare degli impianti tecnologici;
- il manuale di manutenzione, che definisce le indicazioni e le procedure necessarie per una corretta manutenzione dell'opera nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio;
- il programma di manutenzione, che prevede il sistema di controlli e di interventi temporali e non, necessari al fine di una corretta conservazione e gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Il programma di manutenzione è diviso in due parti:

- la prima parte riguarda la tipologia e la cadenza delle verifiche e dei controlli da eseguire in relazione ai livelli prestazionali richiesti per le singole parti delle opere;
- la seconda parte contiene la descrizione e la suddivisione nel tempo degli interventi di manutenzione al fine di mantenere la qualità e l'efficienza delle categorie di opere.

Nello specifico del presente intervento di manutenzione straordinaria di una infrastruttura viaria a carattere locale, il piano di manutenzione comprende il programma

di manutenzione unitamente al sottoprogramma dei controlli, finalizzato a definire il programma delle verifiche e dei controlli al sottoprogramma di manutenzione, volto a riportare i differenti interventi manutentivi.

Nel presente documento, l'oggetto dei controlli e della manutenzione è riferito ai diversi elementi costituenti la nuova infrastruttura in progetto:

- *rimozione di materiale di risulta accumulatosi su tratti di sede stradale e localmente di parte o della intera massicciata stradale;*
- *formazione di massicciata stradale e posa in opera di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso;*

Il presente piano di manutenzione è stato redatto tenendo conto delle specifiche norme di buona tecnica, al fine di determinare la tipologia e la cadenza dei controlli e degli interventi da eseguire per la verifica e la manutenzione dell'opera e per garantirne la piena efficienza.

Il piano di manutenzione potrà essere, eventualmente, modificato ed integrato durante la fase esecutiva, al termine dei lavori e nel corso dell'esistenza dell'opera.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento in oggetto concerne la manutenzione straordinaria della Strada Comunale "Cerretino", strada a carattere locale che serve il territorio del Comune di Sant'Elpidio a Mare, con volumi di traffico modesti, ma che a causa dei fenomeni nevosi eccezionali verificatisi nell'inverno del 2012 è stata pesantemente danneggiata e attualmente necessita di lavori di manutenzione del manto stradale e localmente della intera struttura stradale, al fine di ripristinare le migliori condizioni di fruibilità in sicurezza per la infrastruttura e per il territorio da questa servito.

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE DEL MANTO STRADALE E DELLA STRUTTURA STRADALE

Deterioramento della pavimentazione stradale

Le pavimentazioni stradali si logorano per diverse ragioni; le due cause più importanti sono rappresentate dai fattori ambientali e dal carico del traffico.

I raggi ultravioletti del sole provocano, in modo continuo, un lento indurimento del bitume; questo a sua volta causa una riduzione dell'elasticità con la formazione di fessure nel momento in cui il manto si contrae in seguito al raffreddamento.

Una volta che il manto ha perso la propria capacità strutturale a causa delle suddette fessure, la pavimentazione tende a deteriorarsi ad un ritmo sempre crescente per effetto della penetrazione dell'acqua.

Gli effetti del carico impartito dal traffico causano lo sviluppo di solchi e d'incrinature all'interno della struttura della pavimentazione; infatti ogni veicolo in transito genera una lieve deformazione temporanea alla struttura-

La deformazione indotta da un veicolo leggero è talmente piccola da essere irrilevante mentre i veicoli ad elevato carico provocano deformazioni relativamente ampie.

Il passaggio di numerosi automezzi ha un effetto cumulativo che genera gradualmente deformazioni permanenti e/o incrinature da fatica; assali sovraccaricati causano un numero sproporzionato di danni alla struttura della pavimentazione, accelerando così il fenomeno di deterioramento.

Una volta che l'incrinatura s'insinua attraverso il manto protettivo, l'acqua penetra nella struttura sottostante della pavimentazione causando un effetto d'ammorbidimento che comporta una riduzione della resistenza la quale a sua volta provoca un aumento del grado di deterioramento.

Inoltre, l'acqua trasmette prevalentemente carichi ruota verticali sotto forma di pressioni che erodono rapidamente la struttura del materiale granulare e conducono alla separazione del bitume dall'aggregato d'asfalto.

In queste condizioni le frazioni fini del materiale della pavimentazione sono espulse verso l'altro attraverso le incrinature, con il conseguente sviluppo di vuoti d'ampie dimensioni all'interno della pavimentazione.

La formazione di buche e il rapido deterioramento della pavimentazione sono l'immediata conseguenza del logorio della sede stradale; inoltre quando la temperatura scende sotto i 4° C, l'eventuale acqua presente nella pavimentazione, si espande creando pressioni idrauliche, persino in assenza dei carichi delle ruote.

La deformazione causata da ripetuti cicli gelo/disgelo rappresenta l'aspetto più grave per una pavimentazione caratterizzata da fessure; ne consegue il disfacimento.

Un'ulteriore causa della fessurazione superficiale, in modo particolare dei manti sottili d'asfalto, è legata alla mancanza di traffico, come nel caso della presente struttura, soggetti a volumi di traffico modesto quasi esclusivamente diurni: un'azione di "impastamento" del traffico mantiene "vivo" il bitume, mentre una ossidazione e il

conseguente indurimento di tale materiale, provocano la formazione di fessure termiche a livello della superficie bitumata.

Manutenzione e risanamento della pavimentazione stradale

Gli interventi di manutenzione della pavimentazione consistono solitamente nell'evitare che l'acqua penetri all'interno della struttura della strada; a tale scopo, è necessario che il manto sia sempre impermeabile e che i provvedimenti di drenaggio siano efficaci al fine di impedire che l'acqua non si depositi lungo il ciglio stradale.

Le fessure, devono essere sigillate non appena compaiono e i margini della strada devono essere rifilati per consentire lo scolo dell'acqua.

Affrontati con un certo anticipo, gli effetti dell'invecchiamento della pavimentazione stradale possono essere trattati efficacemente mediante la nebulizzazione d'emulsione bituminosa.

In caso di condizioni più gravi si può applicare un impermeabilizzante d'emulsione e graniglia, qualora il volume del traffico sia ridotto, oppure un sottile rivestimento tradizionale d'asfalto miscelato a caldo.

Tali provvedimenti, che mirano a conservare la flessibilità e la durata del manto stradale, risolvono, in realtà, soltanto il deterioramento dovuto alle condizioni ambientali.

Le deformazioni e le incrinature da fatica causate dal carico del traffico non possono essere trattate in modo efficace mediante trattamenti superficiali di manutenzione ma richiedono interventi di risanamento più profondo.

La decisione sul tipo d'intervento cui ricorrere per migliorare la pavimentazione stradale, o semplicemente per garantirne le condizioni di transitabilità, è spesso dettata da vincoli legati al budget di spesa.

Provvedimenti di conservazione a breve termine sono comunque da preferire, infatti lasciare che la pavimentazione si deteriori ulteriormente è generalmente la decisione peggiore a causa dell'aumento esponenziale di deterioramento col trascorrere del tempo

Interventi di risanamento a livello del manto stradale risolvono quei problemi che sono limitati agli strati superiori della pavimentazione (primi 70÷150 mm) e che sono solitamente causati dall'invecchiamento del bitume e dalle fessure che si formano sul manto a causa degli sbalzi termici.

I metodi più comunemente usati per risolvere questo tipo di problema consigliano di applicare un sottile rivestimento (40 mm) d'asfalto miscelato a caldo sul manto preesistente.

Questa è la soluzione più semplice per un problema di carattere superficiale poiché il tempo richiesto per completare l'opera è breve e l'impatto sull'utente è minimo, inoltre leganti modificati sono spesso utilizzati nell'asfalto per migliorare le prestazioni, aumentando così la vita del rivestimento. Ripetuti rivestimenti, tuttavia, aumentano l'innalzamento del manto stradale in seguito al quale possono sorgere problemi di drenaggio e d'accesso.

Alternativamente si può rimuovere mediante fresatura dello strato incrinato dell'asfalto e sostituirlo con materiale fresco miscelato a caldo, abbinato spesso con un legante modificato, ovvero riciclare il materiale della pavimentazione esistente (riciclaggio superficiale) che può essere fatto sia in un impianto, sia in loco con il processo a freddo.

Questo tipo di riciclaggio mira principalmente a “ringiovanire” il legante bituminoso “invecchiato” presente nell'asfalto preesistente, inoltre, le proprietà dell'asfalto che è riciclato possono essere modificate mediante l'aggiunta di nuovi materiali

Consolidamento strutturale

I provvedimenti di risanamento volti a risolvere problemi che interessano la parte interna della struttura di una pavimentazione sono in genere considerati soluzioni a lungo termine.

Nell'affrontare problemi di carattere strutturale occorre ricordare che è la struttura della pavimentazione che si è deteriorata e non necessariamente i materiali in essa contenuti.

Il consolidamento dei sottofondi è una forma di miglioramento; maggiore è la densità del materiale e superiori saranno le caratteristiche di resistenza; tuttavia, per permettere la compattazione è necessario demolire gli strati costruiti con materiale legato. Di regola, il risanamento strutturale dovrebbe mirare a massimizzare il valore di recupero della pavimentazione preesistente.

Di seguito sono indicate le varie possibilità di risanamento strutturale:

- **Rifacimento totale:** questa è la scelta spesso preferita quando il risanamento abbinato ad un progetto di miglioramento richiede variazioni notevoli dell'allineamento della strada. Laddove il volume del traffico è elevato, spesso si preferisce costruire un

nuovo impianto su un allineamento separato evitando in tal modo problemi d'accoglimento del traffico.

- **Costruzione di strati supplementari** (di materiale granulare e / o asfalto) sulla parte alta del manto preesistente. Rivestimenti di asfalto di elevato spessore sono di frequente la soluzione più semplice per un problema di carattere strutturale se il volume del traffico è elevato. Come descritto sopra, un aumento dell'innalzamento del manto spesso causa problemi di drenaggio e d'accesso.

- **Riciclaggio nella profondità della pavimentazione** nella quale si verifica il problema: si crea così un nuovo strato spesso e omogeneo con caratteristiche di resistenza superiori, strati supplementari possono essere aggiunti nel caso in cui la pavimentazione debba essere migliorata in modo significativo. Sostanze stabilizzanti sono spesso aggiunte al materiale riciclato, specialmente nel caso in cui la pavimentazione preesistente sia di qualità inferiore e richieda un intervento di consolidamento. Il riciclaggio mira a recuperare il più possibile la pavimentazione preesistente, senza andare ad intaccare la struttura posta sotto il livello di riciclaggio.

Scheda di verifica e controllo della pavimentazione stradale

<i>Catalogo delle degradazioni – Pavimentazioni flessibili</i>			
<i>Parametri pavimentazioni</i>	<i>Degradazioni</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Codice intervento elementare</i>
Regolarità	R1. Ondulazioni longitudinali	Successioni di onde con lunghezza d'onda variabile	Int1
	R2. Ondulazioni trasversali (ormaie)	Depressioni sotto la traccia delle ruote accompagnate o no da rifluimenti trasversali. Avvallamenti della sovrastruttura per cedimento delle fondazioni e del sottofondo	Int7
	R3. Depressioni localizzate	Cedimenti di limitata dimensione (alcuni mq). Vere e proprie buche. Protuberanze, guasti localizzati.	Int3
	R4. Avvallamenti di vaste superfici o diffusi (subsidenza)	Deformazioni (assestamenti) di vaste superfici. Cedimenti sulle sponde tali da essere avvertiti al passaggio dei veicoli.	Int1
Portanza	P1. Fessurazioni	Longitudinali lungo i giunti di costruzione. Ramificate (“ragnatele”, “pelle di coccodrillo”), leggere o gravi.	Int1
	P2. Sfondamenti	Cedimenti della pavimentazione (con o senza fessure) con risalita di materiale fino.	Int7
	P3. Sconfigurazioni del piano viabile	Ondulazioni con lunghezza d'onda variabile. Alterazione delle pendenze trasversali. Presenza continua di buche ed avvallamenti. Presenza continua di rappezzi.	Int1
Aderenza	A1. Diminuzione della rugosità superficiale	Levigatura degli inerti, risalita di bitume, perdita di tessitura geometrica.	Int2

Tipologie di interventi

	<i>Intervento</i>	<i>Codice intervento elementare</i>
Pavimentazioni flessibili	Fresatura e ricostruzione dei conglomerati bituminosi.	Int1
	Rigenerazione dell'aderenza. Pulizia delle superfici (sverniciatura – sgommatura).	Int2
	Rappezzi e sigillatura delle fessure	Int3
	Trattamenti superficiali.	Int4
	Tappeti di ricopertura.	Int5
	Riciclaggio dei materiali.	Int6
	Interventi radicali di rafforzamento o di risanamento.	Int7

Scheda interventi di manutenzione della pavimentazione stradale

<i>Raccolta dati e valutazione delle condizioni effettive</i>		
<p>Il Servizio Manutenzione Strade deve acquisire e conservare le seguenti informazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dati circa le caratteristiche geometriche della pavimentazione (dimensioni piano – altimetriche, sezioni, spessori e materiali); • Informazioni sul terreno di sottofondo; • Dati sul sistema costruttivo impiegato (ditta, epoca di costruzione, modalità costruttive); • Dati inerenti i successivi interventi di manutenzione effettuati dalla data di entrata in esercizio dell'infrastruttura. 		
<i>Componenti</i>	<i>Operazioni previste</i>	<i>Frequenza</i>
<i>Valutazioni delle attuali condizioni delle pavimentazioni</i>		
Viabilità	Valutazione delle condizioni strutturali della pavimentazione, tramite l'esecuzione di prove non distruttive, ovvero eseguite mediante l'applicazione di carichi statici o dinamici su ruota o su piastra e la misura della conseguente deformazione subita dalla superficie pavimentata.	Biennale
Viabilità	Calcolo delle temperature medie degli strati legati a bitume.	Biennale
<i>Accertamento delle necessità d'interventi manutentivi</i>		
Viabilità	Stima del traffico futuro. Stima della vita residua, utilizzando un modello di decadimento messo a punto per le pavimentazioni aeroportuali.	Quinquennale
<i>Lavori di manutenzione</i>		
Viabilità	Lavaggio con acqua nel periodo estivo, in caso d'assenza di piogge.	Bimestrale (periodo estivo)
Viabilità	Pulizia dell'intera viabilità e delle banchine / fossette laterali; lungo tutto il nastro d'asfaltato deve essere previsto lo spargimento d'idoneo diserbante contro l'infestazione delle graminacee che, altrimenti, affiorerebbero.	Semestrale
Viabilità	Ripristino della segnaletica orizzontale e verifica della verticale	Annuale
Viabilità	Ripristino di parti di strato di collegamento a causa di deterioramenti imprevisti.	Annuale
Viabilità	Scarifica della pavimentazione effettiva, con successiva posa di uno strato di rafforzamento strutturale superficiale in conglomerato bituminoso modificato.	Decennale
Viabilità	Demolizione della sovrastruttura e successiva ricostruzione della nuova.	Ventennale
	Nell'ipotesi che il traffico futuro sia superiore alla stima effettuata e che le nuove tecnologie conducano ad utilizzare questa viabilità da parte di	
Viabilità	veicoli più pesanti, con conseguente analisi dei carichi del veicolo critico maggiori, si procederà a lavori di OVR (OVeRlay): quest'ultimo consiste nella ricopertura della sovrastruttura esistente con strato di rafforzamento strutturale superficiale, così da trasformare la pavimentazione reale in una composta da un unico strato in conglomerato bituminoso omogeneo, di spessore totale pari all'altezza dell'OVR più l'altezza della pavimentazione esistente.	---

Scheda verifiche e controlli opere regimazione acque, segnaletica e verde

<i>Elemento</i>	<i>Livello prestazionale</i>	<i>Cadenza controlli</i>	<i>Personale specializzato</i>	<i>Tipologia controlli</i>
Caditoie e pozzetti	Regolarità del deflusso	1 volta all'anno	No	Visivo, con apertura delle grate e dei chiusini
Condotte fognarie e tombini	Regolarità del deflusso	1 volta all'anno	No	Visivo, con ispezione dei manufatti all'ingresso ed all'uscita
Canalette a tegolo	Regolarità del deflusso	Ogni 6 mesi	No	Visivo, con verifica della sovrapposizione e della pendenza delle canalette
Fossi di guardia	Regolarità del deflusso	Ogni 6 mesi	No	Visivo
Cigli e cunette	Regolarità del deflusso	1 volta all'anno	No	Visivo

<i>Componenti</i>	<i>Operazioni previste</i>	<i>Frequenza</i>
Pozzetti e caditoie	Pulizia di caditoie e pozzetti da fogliame e detriti di vario genere.	1 anno o quando indispensabile
Condutture	Pulizia condotte fognarie e tombini da sedimenti, mediante getto di acqua in pressione.	5 anni
Canalette	Pulizia canalette a tegolo da fogliame e detriti di vario genere, sovrapposizione e regolarizzazione delle pendenze delle stesse.	1 anno o quando indispensabile
Fossi di guardia	Pulizia fossi di guardia da detriti di vario genere e mantenimento delle sezioni di progetto sgombre da eccessiva quantità di erbe e sedimenti.	1 anno o quando indispensabile
Fossi di guardia	Ricalibratura e risagomatura fossi di guardia.	5 anni
Cunette	Pulizia cigli e cunette da fogliame e detriti di vario genere.	1 anno o quando indispensabile
Condutture	Sostituzione e ripristino di tratti di condotte fognarie.	Quando indispensabile
Tombini	Sigillatura fessurazioni e ripristini localizzati nei tombini, con l'utilizzo di malte specifiche.	Quando indispensabile

<i>Elemento</i>	<i>Livello prestazionale</i>	<i>Cadenza controlli</i>	<i>Personale specializzato</i>	<i>Tipologia controlli</i>
Inerbimento scarpate	- Aspetto estetico - Mantenimento delle condizioni per il deflusso delle acque	Ogni 3 mesi	No	Visivo
Piantagioni	- Aspetto estetico - Assenza di piante secche o malate	Ogni mese	Sì	Visivo, con controllo dello stato vegetativo delle piante

Componenti	Operazioni previste	Frequenza
Vegetazione	Taglio di vegetazione in eccesso sulle scarpate	6 mesi o quando necessario
Piantagioni	Sostituzione di piante secche o malate	3 mesi

Elemento	Livello prestazionale	Cadenza controlli	Personale specializzato	Tipologia controlli
Segnaletica orizzontale	- Visibilità - Rifrangenza	Ogni 6 mesi	No	Visivo (eseguito anche di notte per verifica della rifrangenza)
Segnaletica verticale	- Stabilità geometrica - Assenza di deformazioni	Ogni 6 mesi	No	Visivo, con verifica dello stato d'integrità e di conservazione

Componenti	Operazioni previste	Frequenza
Segnaletica orizzontale	Nuovo tracciamento della segnaletica con vernice	Ogni 2 anni o quando indispensabile
Segnaletica verticale	Riparazione o sostituzione di cartelli e relativi sostegni con staffe e bulloni di ancoraggio	Quando indispensabile
Segnaletica verticale	Pulizia cartelli con acqua e solventi, applicazione anticorrosivi, serraggio dadi	Quando indispensabile

Sant'Elpidio a Mare, li 12 luglio 2015

L'ISTRUTTORE DIRETTIVO TECNICO

ING. MARCO CAFFARELLI

