

**Comune di CAMIGLIANO**  
Provincia di Caserta

pag. 1

# PIANO DI MANUTENZIONE

**OGGETTO:** LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA DELL'ASSE VIARIO BORGO RURALE DI LEPORANO, DEL SANTUARIO MARIANO E DI LOCALITA' COLLE

**COMMITTENTE:** Comune di Camigliano

Data, 13/05/2020

**IL TECNICO**  
ing. Pietro PARISI

**Comune di:** CAMIGLIANO

**Provincia di:** CASERTA

**Oggetto:** RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA DELL'ASSE VIARIO BORGO RURALE DI LEPORANO , DEL SANTUARIO MARIANO E DI LOCALITA' COLLE

## **PREMESSA**

Il presente Manuale di gestione riguarda le opere previste nel presente progetto esecutivo denominato "Riquilificazione e messa in sicurezza dell'asse viario borgo di Leporano, del santuario mariano e di località Colle". La normativa vigente in materia di Lavori Pubblici prevede, durante questa fase progettuale, la redazione del 'Piano di manutenzione dell'opera, in quanto le opere in progetto necessitano, per il loro corretto funzionamento, di un'adeguata manutenzione e di una dettagliata pianificazione.

Il presente elaborato viene quindi redatto conformemente a quanto previsto dal D.P.R. n° 554 del 21.12.1999, ed il successivo D.P.R. 207/2010 che stabiliscono: "1. Il piano di manutenzione è il documento ..... che prevede, pianifica e programma, ..... , 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."

Vengono qui di seguito riportati i tre documenti operativi previsti. - Il manuale d'uso offre informazioni atte a permettere la conoscenza delle modalità di fruizione del bene e impedire un'utilizzazione impropria dello stesso; - il manuale di manutenzione fornisce indicazioni per una corretta manutenzione dell'opera e delle sue parti; - il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli sull'opera da eseguire a cadenze prefissate. In questo elaborato si tratteranno quindi i criteri generali della manutenzione ordinaria, programmata e straordinaria da eseguire sull'opera per garantirne il perfetto funzionamento ed impedirne il rapido deterioramento. I lavori di manutenzione straordinaria si dovranno effettuare, con lo scopo di garantire la perfetta funzionalità del sistema di collettamento o come interventi di ripristino a media vita o come interventi di riparazioni di guasti o danni. È evidente che piani e prospetti dettagliati potranno essere definiti solo in funzione delle caratteristiche delle opere, delle macchine e degli impianti che saranno realmente realizzati od installati e delle prescrizioni speciali dei manuali operativi che per contratto dovranno essere forniti dai fabbricanti.

Un'infrastruttura viaria, all'atto della sua progettazione ed esecuzione, non può essere considerata un bene di durata illimitata, per il quale necessitano, nel corso degli anni, soli interventi di manutenzione non spazialmente e temporalmente prevedibili in origine, bensì, come qualunque opera di ingegneria civile, ad essa deve essere attribuita un periodo definito "vita utile", entro il quale programmare l'attuazione di precise attività manutentive. Al riguardo, già da alcuni anni, l'orientamento della gestione delle infrastrutture viarie, nonché l'impianto normativo, hanno sempre più posto attenzione

alla problematica del controllo del livello di degradazione, venendosi quindi sempre più a manifestare per il caso specifico la necessita di una idonea manutenzione ordinaria e straordinaria, programmata seguendo determinate fasi logiche. Tale esigenza è particolarmente significativa per le opere d'arte presenti sulle strade, ove più fattori concomitanti, quali l'invecchiamento naturale dei materiali, l'azione di processi chimici di degrado e l'esigenza d'assorbire il continuo incremento delle sollecitazioni dinamiche da traffico, mantenendo comunque le condizioni di servizio iniziali, impongono un'opportuna analisi, avente come obiettivo la conservazione, il ripristino, nonché l'adeguamento delle strutture esistenti, assicurando in tal modo il prosieguo della vita utile dell'opera.

## **1. ANAGRAFICA DEL CANTIERE**

L'asse viario oggetto d'intervento, risulta essere quello posto più a ovest dell'agglomerato urbano comunale, ed è un segmento viario che consente l'unico collegamento con la vicina cittadina di Bellona, oltre che collegare il centro del paese con le sue località poste in periferia (Leporano e Colle). La strada oggetto di intervento, è stata suddivisa in tre tratti, ed in particolare si ha che il primo è quello che collega il santuario con la località Colle, il secondo quello che collega il borgo rurale di Leporano col Santuario ed il terzo tratto quello che serve l'agglomerato abitativo della località Colle. E' previsto, a seguito della fase di fresatura dell'esistente conglomerato bituminoso fatiscente, il totale rifacimento del manto stradale con binder (cm. 5) e tappetino (cm. 4), nonché della predisposizione dell'impianto di illuminazione pubblica, costituito dalla tubazione sottotraccia (corrugati da 63 mm e 40 mm), dai plinti, dai tubi in pvc per il futuro alloggiamento dei pali dell'illuminazione, e dei pozzetti con relativi coperchi in cemento vibrocompresso. Un ulteriore intervento, prevede la messa in sicurezza della strada, ed in particolare in certi punti, previo l'utilizzo delle staccionate in castagno e delle barriere di protezione in acciaio, nonché di fondazioni e muretti in calcestruzzo armato dall'altezza di circa 50 cm

## **2. IL MANUALE D'USO**

L'art. 40 del D.P.R. n° 554 del 21.12.1999, regolamento della L. 415/98, al terzo e quarto comma, stabilisce che: "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. CONTENUTI DEL PIANO DI MANUTENZIONE

L'art. 38 del DPR 05/10/2010 indica le modalità per la stesura del piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, quale parte integrante del progetto esecutivo.

In particolare, il piano di manutenzione per un'infrastruttura viaria comprende il programma di manutenzione ed i relativi:

☐ sottoprogramma dei controlli, finalizzato a definire il programma delle verifiche e dei controlli;

☐ il sottoprogramma di manutenzione, volto a riportare i differenti interventi manutentivi. Nella presente relazione, in forma schematica, l'oggetto dei controlli e della manutenzione e riferito ai diversi elementi costituenti la nuova infrastruttura in progetto:

- ☐ pavimentazione in conglomerato bituminoso;
- ☐ opere in calcestruzzo armato;
- ☐ opere idrauliche;
- ☐ elementi prefabbricati;
- ☐ dispositivi di ritenuta;
- ☐ opere a verde;
- ☐ segnaletica orizzontale e verticale;
- ☐ Predisposizione Impianto d'illuminazione pubblica.

### **3\_ CONTROLLI**

#### **3.1\_ Ispezioni**

Per ogni elemento costituente in nuovo tratto stradale, il sottoprogramma dei controlli prevede ispezioni visive (o controlli) secondo i seguenti livelli:

1. Ispezione superficiale (anzidetta "vigilanza"), condotta frequentemente dal personale addetto alla sorveglianza, allo scopo di rilevare difetti macroscopici ed ogni eventuale anomalia riscontrabile visivamente;
2. Ispezione minore, di tipo schematico, di frequenza annuale, eseguita da parte di personale qualificato (geometri), comprendente l'esame dei vari elementi costituenti le opere.

Il controllo visivo, da eseguire sistematicamente e periodicamente su tutte le opere, riveste un'importanza basilare per l'individuazione di eventuali anomalie, pur presentando dei limiti connessi alla non semplice individuazione di difetti che possono manifestarsi attraverso un impercettibile deterioramento. I controlli dovranno essere eseguiti seguendo una sequenza ben definita, con l'ausilio di opportuni strumenti e con la compilazione di moduli appositamente predisposti, al fine di limitare l'aleatorietà di valutazione dovuta alla soggettività del rilevatore. Tali schede sono strutturate in modo da poter individuare l'esatta natura del degrado, ed anche di poter definire il livello di gravità del difetto stesso. La fase delle ispezioni visive sarà conclusa con la compilazione di una scheda denominata "Scheda giudizio", tramite la quale il tecnico incaricato del rilevamento esprimerà la sua opinione in merito alla sicurezza d'esercizio, allo stato di conservazione, al comfort dell'utente, all'estetica dell'opera.

#### **3.2\_ Costi previsti per i controlli**

Per le ispezioni non si prevedono costi aggiuntivi, poiché si prevede che siano eseguite direttamente dal personale dell'Ente gestore della strada. Non sono previste in questa fase apparecchiature di monitoraggio, quindi non è da prevedere l'impegno di spesa per la manutenzione, l'ammortamento e la sostituzione delle stesse.

### **4\_ VERIFICA E MANUTENZIONE DELLA SEGNALETICA VERTICALE**

#### **4.1\_ Pellicole di classe 1 e classe 2**

Controlli in sito della segnaletica verticale:

- Prestazioni della segnaletica verticale: verifica delle caratteristiche colorimetriche e fotometriche in sito.

- Parametri di riferimento in sito: le coordinate cromatiche  $x$  e  $y$ , il fattore di luminanza  $\beta$  e il coefficiente areico d'intensità luminosa.

Il disciplinare tecnico sulle "modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali", approvato con decreto del ministro dei Lavori Pubblici e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 106 del 09/05/1995, prescrive per le pellicole tal quali, di classe 1 e classe 2, le caratteristiche colorimetriche e fotometriche minime di riferimento per i fabbricanti dei fogli catadiottrici. Il disciplinare dispone che le misure delle caratteristiche colorimetriche rilevate a conclusione delle varie prove tecnologiche non siano inferiori a quelle prescritte per le pellicole nuove e che i valori delle caratteristiche fotometriche non siano inferiori di una data percentuale rispetto a quelle prescritte per le pellicole tal quali. In particolare, dopo le varie prove tecnologiche, le coordinate cromatiche  $x$  e  $y$  devono restare all'interno della regione di cromaticità individuata nel diagramma colorimetrico CIE 1931 ed il coefficiente areico d'intensità luminosa non deve essere inferiore del 50 % per le pellicole di classe 1 e dell'80 % per le pellicole di classe 2. Le caratteristiche colorimetriche delle due classi di pellicole devono essere ancora comprese all'interno delle regioni di cromaticità, prescritte per le pellicole tal quali, anche dopo i periodi minimi previsti.

I valori rilevati saranno correlati all'effettivo periodo d'esposizione all'invecchiamento naturale dei segnali. Valori inferiori, misurati all'interno dei suddetti periodi di permanenza delle prestazioni minime, comporteranno la rimozione immediata del segnale e la sua sostituzione. Nelle suddette tabelle sono riportati i valori colorimetrici e fotometrici delle pellicole realizzate nei colori prescritti dal Regolamento d'attuazione del Nuovo Codice della Strada. I colori che possono essere utilizzati per la realizzazione dei segnali, in cui è d'obbligo l'uso di pellicole ad alta risposta luminosa (art. 79, comma 12 , DPR 16/12/1992, n. 495), sono in numero inferiore quelli elencati nella tabella III del disciplinare tecnico.

Nelle seguenti tabelle si riporta l'intero elenco comprensivo dei colori serigrafati anche per le pellicole di classe 2, alla luce delle considerazioni del legislatore che affida all'ente gestore o proprietario della strada la discrezione di scegliere il tipo di pellicola rifrangente in funzione della sicurezza degli utenti (art. 79, comma 11, DPR 16/12/1992, n. 495).

#### **4.2\_ Parametri fotometrici di riferimento in sito: il coefficiente areico di intensità luminosa $R'$**

Il disciplinare tecnico prescrive per le pellicole ottenute mediante stampa con inchiostri colorati, trasparenti e coprenti, su pellicole colorate in origine, una riduzione delle prestazioni fotometriche in funzione del colore di base che può essere il bianco e il giallo. Per le pellicole i cui colori sono stati ottenuti con stampa serigrafica sul colore bianco di base, il coefficiente  $R'$  è ridotto, per le due classi di pellicole tal quali, al 70% di quello prescritto nelle tabelle II e III del disciplinare tecnico (dopo le prove tecnologiche si ha un'ulteriore riduzione, analoga a quella indicata per le pellicole non serigrafate nelle due classi di prestazione).

Per il colore grigio, ottenuto per retinatura sul bianco di base,  $R'$  non deve essere inferiore al 50 % dei valori prescritti per il colore bianco nelle due classi di pellicole. Per i colori ottenuti con stampa serigrafica sul colore giallo di base,  $R'$  non deve essere inferiore al 50% dei valori prescritti per le pellicole tal quali. Le pellicole di classe 1 devono garantire i valori del coefficiente areico d'intensità luminosa (Tabella II del disciplinare), nell'intervallo compreso tra i valori minimi previsti per le pellicole nuove e i valori corrispondenti alla riduzione percentuale prescritta, per un periodo minimo di sette anni di normale esposizione all'esterno nelle medie condizioni ambientali d'uso.

Analogamente, le pellicole di classe 2 devono mantenere tali valori (Tabella III del disciplinare) per un periodo minimo di dieci anni. Per il colore arancio, la durata dei requisiti contemplati per le due classi di pellicole, è limitata a tre anni.

#### **4.3\_ Il controllo dell'invecchiamento naturale in sito delle pellicole retroriflettenti**

Tra le varie prove tecnologiche previste per le pellicole, il disciplinare tecnico del 1995 prescrive la resistenza all'invecchiamento accelerato artificiale. La prova simula i sette e i dieci anni d'esposizione agli agenti climatici e ai raggi ultravioletti che le pellicole, una volta collocate in sito, dovrebbero sostenere. La riduzione delle caratteristiche colorimetriche e fotometriche, verificate dopo la prova, dovrà essere contenuta all'interno di valori prescritti. L'assenza di dati scientifici che comprovino una corrispondenza accettabile tra le prove d'invecchiamento strumentale e l'invecchiamento naturale, ha convinto i membri del comitato nazionale e del comitato europeo per la predisposizione di norme comuni sulla segnaletica verticale, a preferire l'invecchiamento naturale rispetto a quello artificiale, abolendo la prova d'invecchiamento artificiale nella norma EN 12899 – 1 (recepita dall'UNI nel Gennaio 2003). In alternativa all'invecchiamento strumentale, realizzato in laboratorio, le varie proposte convergono verso una verifica delle pellicole in sito, allagate in latitudini geografiche prestabilite, esposte verso sud e inclinate di 45° rispetto al piano orizzontale. Per quanto concerne le verifiche in sito, i direttori dei lavori, a garanzia della validità del certificato di conformità (realizzato con le procedure indicate nel disciplinare tecnico in attesa della norma europea) e a salvaguardia della sicurezza degli utenti della strada, possono programmare periodiche visite ispettive di controllo dei laboratori autorizzati per verificare la rispondenza delle pellicole alle caratteristiche minime prescritte dal disciplinare. I valori rilevati devono essere sufficienti ad assicurare la normale percezione dei segnali. Le verifiche consistono nel replicare in sito, con delle apparecchiature portatili, le prove colorimetriche e fotometriche realizzate in laboratorio. In particolare, il coefficiente areico di intensità luminosa, verificato ad un angolo di divergenza di 20' ed un angolo d'illuminazione di 5°, non dovrà risultare inferiore ai valori prescritti (numeri in neretto) nelle tabelle F2 e F3, per le due classi di pellicole e per i varicolori, di base e serigrafati. I valori relativi alle coordinate cromatiche dovranno essere compresi nelle regioni cromatiche prescritte nel disciplinare (tabella F1). La data di realizzazione del segnale, apposta nel retro del cartello, così come indicato dall'art. 77, comma 7, del DPR 16/12/1992, n. 495, costituisce il riferimento iniziale per la valutazione dell'intervallo temporale d'esposizione agli agenti naturali delle pellicole in sito. Gli intervalli temporali individuati saranno correlati con i dati fotometrici e colorimetrici rilevati.

#### **4.3\_ Il controllo in sito dei sostegni e dei supporti usati per la segnaletica stradale verticale**

L'art. 82 del DPR 16/12/1992, n. 495 prescrive che i sostegni e i supporti dei segnali stradali devono essere generalmente di metallo, inoltre indica una serie di vincoli per i sostegni a sezione circolare, come il dispositivo antirotazione, un'adeguata sezione per garantire la stabilità del segnale alla spinta del vento o di altri fattori e un'idonea protezione dei vari elementi contro la corrosione. Le prove di controllo in sito sugli elementi metallici costituenti la segnaletica verticale sono le seguenti:

- ☐ controllo dello spessore dei riporti protettivi;
- ☐ controllo della uniformità dello spessore del riporto in una superficie unitaria di un elemento considerato;
- ☐ controllo dello spessore del supporto.

## **5\_ VERIFICA E MANUTENZIONE DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE**

### **5.1\_ Introduzione**

Le strisce segnaletiche tracciate sulla strada costituiscono la segnalazione orizzontale. La segnaletica orizzontale comprende linee longitudinali, frecce, linee trasversali e simboli posti sulla superficie stradale, etc. La segnaletica orizzontale può essere realizzata mediante l'applicazione di pittura, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati o mediante altri sistemi. Nella maggior parte dei casi, la segnaletica orizzontale è di colore bianco o giallo, ma, in casi particolari, vengono usati anche altri colori. La segnaletica orizzontale può essere permanente o provvisoria. La durata di vita funzionale della segnaletica orizzontale provvisoria è limitata alla durata dei lavori stradali. Per ragioni di sicurezza, invece, è preferibile che la durata di vita funzionale della segnaletica orizzontale permanente sia la più lunga possibile.

### **5\_2 Scopo e campo d'applicazione**

La presente norma specifica le prestazioni per gli utenti della strada della segnaletica orizzontale bianca e gialla espresse dai valori della sua riflessione in condizioni di luce diurna e di illuminazione artificiale, della retroriflessione della luce dei fari dei veicoli, del colore e della resistenza allo slittamento (derapaggio).

### **5\_3 Riferimenti normativi**

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale ci si riferisce:

- ☐ ISO 48:1994 Testing of elastomers - Determination of indentation hardness of soft rubber (IRHD);
- ☐ ISO 4662:1986 Rubber - Determination of rebound resilience of vulcanized;
- ☐ ISO/CIE 10526:1991 Colorimetric illuminants;
- ☐ CIE 17.4 International lighting vocabulary.

### **5\_4 Definizioni, simboli ed abbreviazioni**

Ai fini della presente norma, si applicano le definizioni seguenti unitamente alle definizioni dell'osservatore normalizzato CIE 2° nella pubblicazione CIE 17.4.

- ☐ Coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa (di un'area di misurazione, ovvero la superficie di quella parte della segnaletica orizzontale ove vengono effettuate le



misure)  $Q_d$  ( $mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$ ): Quoziente della luminanza dell'area di misurazione del segnale orizzontale nella direzione data divisa per l'illuminazione dell'area di misurazione.

□ Coefficiente di luminanza retroriflessa (di un'area di misurazione della segnaletica orizzontale)  $R_L$  ( $mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$ ): Quoziente di luminanza  $L$  dell'area di misurazione del segnale orizzontale nella direzione di osservazione divisa per l'illuminazione  $E_d$  a livello dell'area di misurazione perpendicolare alla direzione della luce incidente.

□ Valore di prova della resistenza al derapaggio (della segnaletica orizzontale): qualità della resistenza al derapaggio della superficie stradale bagnata misurata sulla base dell'attrito a bassa velocità esercitato da un cursore di gomma sulla superficie stessa, abbreviata in SRT.

□ Durata di vita funzionale (di un segnale orizzontale): periodo durante il quale il segnale orizzontale è rispondente a tutti i requisiti inizialmente specificati dalle autorità stradali competenti.

## 5\_5 Requisiti

I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per alcuni di questi parametri, in termini di classi di prestazioni crescenti. La durata di vita funzionale dipende dalla durata lunga o breve della segnaletica orizzontale, dalla frequenza del passaggio di veicoli sulla segnaletica orizzontale (per esempio nel caso dei simboli sulla carreggiata rispetto alle linee laterali), dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici in alcuni Paesi. Le classi prevedono l'attribuzione di priorità diverse ai vari aspetti delle prestazioni della segnaletica orizzontale a seconda di particolari circostanze. Non sempre è possibile ottenere classi di prestazioni alte per due o più parametri contemporaneamente.

## 5\_6 Riflessione alla luce del giorno od in presenza di illuminazione stradale

Per misurare la riflessione alla luce del giorno o in presenza di illuminazione stradale si deve utilizzare il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$ . In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme ad apposite tabelle. Il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli alla luce del giorno tipica o media o in presenza di illuminazione stradale.

## 5\_7 Retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli

Per misurare la retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli si deve utilizzare il coefficiente di luminanza retroriflessa  $R_L$ .

In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme ad apposita tabella; idem, in condizioni di bagnato, conforme ad altra tabella ed, in condizioni di pioggia, ancora ad altra tabella. Il coefficiente di luminanza retroriflessa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli in condizioni di illuminazione con i proiettori dei propri veicoli.

La classe R0 si applica quando la visibilità della segnaletica orizzontale è ottenuta senza retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli. In alcuni Paesi queste classi non possono essere mantenute per un limitato periodo dell'anno durante il quale la



probabilità di prestazioni inferiori della segnaletica orizzontale e alta a causa della presenza di acqua, polvere, fango, etc.

### **5\_8 Resistenza al derapaggio**

Il valore della resistenza al derapaggio, espresso in unità SRT, deve essere conforme a quello specificato in un'ulteriore tabella.

## **6\_ VERIFICA E MANUTENZIONE DEL MANTO STRADALE, DEI MANUFATTI, DEGLI IMPIANTI E DEGLI ELEMENTI ACCESSORI**

### **6\_1 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. Ogni veicolo in transito genera una lieve deformazione temporanea alla struttura della pavimentazione. 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. Assai 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. L'effetto d'ammorbidimento dell'acqua comporta una riduzione della resistenza che 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. In quei casi in cui 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.

Un'azione di "impastamento" del traffico mantiene "vivo" il bitume. Un'ossidazione ed il conseguente indurimento di tale materiale, provocano la formazione di fessure termiche a livello della superficie bitumata. La continua esposizione a sollecitazioni del bitume produce una tensione tale da chiudere queste fessure non appena si formano, evitandone così la propagazione.

## **6\_2 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 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. Provvedimenti di conservazione a breve termine sono indispensabili. Lasciare che la pavimentazione si deteriori ulteriormente e generalmente la decisione peggiore a causa dell'aumento esponenziale di deterioramento col trascorrere del tempo.

### **6\_2\_1 Risanamento del manto stradale**

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 includono le operazioni di seguito indicate:

- ☐ 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. 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.
- ☐ Rimuovere mediante fresatura dello strato incrinato dell'asfalto e sostituirlo con materiale fresco miscelato a caldo, abbinato spesso con un legante modificato. Il processo è relativamente rapido grazie alle elevate capacità produttive delle moderne frese. Il problema è così risolto e i livelli dello strato d'asfalto e della pavimentazione rimangono inalterati.
- ☐ Riciclare il materiale nella pavimentazione preesistente (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.

### 6.2.2. 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.

## Piano di Manutenzione

RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA DELL'ASSE VIARIO BORGO RURALE DI LEPORANO , DEL SANTUARIO MARIANO E DI LOCALITA' COLLE

### 6\_3 Scheda di verifica e controllo della pavimentazione stradale

| <i>Parametri<br/>pavimentazioni</i> | <i>Degradazioni</i>                                        | <i>Descrizione</i>                                                                                                                                                        | <i>Codice intervento<br/>elementare</i> |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <i>Regolarità</i>                   | 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                                    |
| <i>Portanza</i>                     | 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                                    |
| <i>Aderenza</i>                     | A1. Diminuzione della rugosità superficiale                | Levigatura degli inerti, risalita di bitume, perdita di tessitura geometrica.                                                                                             | Int2                                    |

### 6\_4 Tipologie degli interventi

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

### 6.5. Verifica della regolarità

| <i>Parametri di controllo della regolarità</i> |                          |                                                       |                                                       |
|------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <i>Tipo di strada</i>                          | <i>Velocità [km / h]</i> | <i>Lunghezze d'onda legate<br/>alla sicurezza [m]</i> | <i>Lunghezze d'onda legate<br/>al<br/>comfort [m]</i> |
| <i>Zona urbana</i>                             | 40 – 60                  | 0.6 – 1.5                                             | 4 – 17                                                |
| <i>Zona extraurbana</i>                        | 60 – 100                 | 1.25 – 2.5                                            | 8 – 25                                                |



## 6.6. Misurazione dell'aderenza

| Parametri di misura dell'aderenza         |                                             |                                |                                                                                         |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Elemento di riferimento                   | Mezzi di quantificazione                    | Classificazioni                | Qualità e interventi                                                                    |
| Aderenza                                  | CAT (Coefficiente di Attrito Trasversale)*  | CAT < 0.35                     | Aderenza mediocre<br>Necessità di controlli molto frequenti                             |
|                                           |                                             | 0.35 < CAT < 0.45              | Aderenza discreta<br>Necessità di frequenti controlli                                   |
|                                           |                                             |                                | Aderenza soddisfacente                                                                  |
|                                           |                                             |                                | Sorveglianza periodica della pavimentazione                                             |
| Ormaie per scorrimento                    | Percentuale di lunghezza e profondità media | 0.45 < CAT < 0.55              | Aderenza buona<br>Sorveglianza diradata                                                 |
|                                           |                                             | CAT > 0.55                     |                                                                                         |
|                                           |                                             | Da 40 % a 100 % e da 5 a 15 mm | Sorveglianza della sezione o rinnovo dello strato superficiale, a seconda della sua età |
|                                           |                                             | Da 40 % a 100 % e > = 15 mm    | Rinnovo dello strato superficiale                                                       |
| Levigatura, perdita di aggregati, trasudo | Percentuale di pavimentazione degradata     | Da 10 % a 25 %                 | Rinnovo dello strato di rotolamento                                                     |
|                                           |                                             | > 25 %                         | Tappetino di rivestimento                                                               |

\* La classificazione relativa al CAT è valida per le strade extra - urbane (principali e secondarie) e per le strade urbane con più di 1000 veicoli giornalieri (sommando entrambe le direzioni).

## 6\_7 Scheda interventi di manutenzione della pavimentazione stradale

### Raccolta dati e valutazione delle condizioni effettive

Il Servizio Manutenzione Strade deve acquisire e conservare le seguenti informazioni:

- ☐ 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

## Piano di Manutenzione

RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA DELL'ASSE VIARIO BORGO RURALE DI LEPORANO , DEL SANTUARIO MARIANO E DI LOCALITA' COLLE

| Componenti                                                       | Operazioni previste                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Frequenza                      |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <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.<br>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<br>(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                     |
| Viabilità                                                        | Nell'ipotesi che il traffico futuro sia superiore alla stima effettuata e che le nuove tecnologie conducano ad utilizzare questa viabilità da parte di 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. | - - -                          |

### 6.8. Scheda verifica e controllo opere in calcestruzzo armato

| Elemento                         | Livello prestazionale                                                                                                                                                                                         | Cadenza controlli | Personale specializzato | Tipologia controlli                            |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|------------------------------------------------|
| Canale smaltimento acque piovane | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrità funzionale</li> <li>- Stabilità geometrica</li> <li>- Assenza di deformazioni e cedimenti</li> <li>- Assenza di lesioni, fessurazioni, fratture</li> </ul> | 1 volta all'anno  | Sì                      | Visivo, con verifica del degrado dei materiali |

### 6.9. Scheda interventi di manutenzione opere in calcestruzzo armato

| Componenti                       | Operazioni previste                                                                                                              | Frequenza             |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Canale smaltimento acque piovane | Sigillatura fessurazioni e ripristini localizzati delle opere in calcestruzzo armato, attraverso l'utilizzo di malte specifiche. | Quando indispensabile |



## Piano di Manutenzione

RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA DELL'ASSE VIARIO BORGO RURALE DI LEPORANO, DEL SANTUARIO MARIANO E DI LOCALITA' COLLE

### 6.10. Scheda verifiche e controlli dell'impianto di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche

| Elemento                    | Livello prestazionale   | Cadenza controlli | Personale specializzato | Tipologia controlli                                                         |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 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                                                                      |

### 6.11. Scheda interventi di manutenzione dell'impianto di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche

| Componenti          | Operazioni previste                                                                                                                             | Frequenza                      |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 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          |

### 6.12. Scheda verifiche e controlli delle opere a verde

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



## Piano di Manutenzione

RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA DELL'ASSE VIARIO BORGO RURALE DI LEPORANO , DEL SANTUARIO MARIANO E DI LOCALITA' COLLE

### 6\_13 Scheda interventi di manutenzione delle opere a verde

| <i>Componenti</i> | <i>Operazioni previste</i>                      | <i>Frequenza</i>           |
|-------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|
| Vegetazione       | Taglio di vegetazione in eccesso sulle scarpate | 6 mesi o quando necessario |
| Piantagioni       | Sostituzione di piante secche o malate          | 3 mesi                     |

### 6\_14. Scheda verifiche e controlli della segnaletica orizzontale e verticale

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

### 6\_15 Scheda interventi di manutenzione della segnaletica orizzontale e verticale

| <i>Componenti</i>       | <i>Operazioni previste</i>                                                                    | <i>Frequenza</i>                    |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 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               |

### 6\_16 Scheda verifiche e controlli dell'impianto d'illuminazione pubblica

| <i>Elemento</i>                              | <i>Livello prestazionale</i>                                         | <i>Cadenza controlli</i> | <i>Personale specializzato</i> | <i>Tipologia controlli</i>                                                        |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Pali di sostegno, sbracci, armature, lampade | - Stabilità geometrica<br>- Assenza di corrosione<br>- Funzionamento | 1 volta all'anno         | Sì                             | Visivo, con verifica dello stato d'integrità, di conservazione e di funzionamento |

## Piano di Manutenzione

RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA DELL'ASSE VIARIO BORGO RURALE DI LEPORANO , DEL SANTUARIO MARIANO E DI LOCALITA' COLLE

### 6\_17 Scheda verifiche e controlli della pavimentazione esterna

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Tipologia         | Frequenza    |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|
| <b>01.05</b>    | <b>Pavimentazioni esterne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |              |
| 01.05.R02       | <p>Requisito: Regolarità delle finiture</p> <p><i>Le pavimentazioni devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..</i></li> <li>• Riferimenti normativi: -UNI 7823; -UNI 7998; -UNI 7999; -UNI 8012; -UNI 8290-2; -UNI 8380; -UNI 8381; -UNI 8813; -UNI 8941-1; -UNI 8941-2; -UNI 8941-3; -UNI EN 98; -ICITE UEAtc</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               |                   |              |
| 01.05.02.C01    | <p>Controllo: Controllo generale delle parti a vista</p> <p><i>Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura, di erosione, di brillantezza delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riconcontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffi, efflorescenze, lesioni, microfessurazioni, ecc.).</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Controllo a vista | ogni 12 mesi |
| 01.05.01.C01    | <p>Controllo: Controllo generale delle parti a vista</p> <p><i>Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riconcontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffiti, presenza di vegetazione, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Controllo a vista | ogni 12 mesi |
| <b>01.05.01</b> | <b>Rivestimenti cementizi-bituminosi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |              |
| 01.05.01.R01    | <p>Requisito: Regolarità delle finiture per rivestimenti cementizi-bituminosi</p> <p><i>I rivestimenti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Sulle dimensioni nominali e' ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato; le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza +/-15% per il singolo massello e +/-10% sulle medie.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: -UNI 2623; -UNI 2628; -UNI 7823; -UNI 7998; -UNI 7999; -UNI 8012; -UNI 8290-2; -UNI 8380; -UNI 8381; -UNI 8813; -UNI 8941-1; -UNI 8941-2; -UNI 8941-3; -UNI 9065-1; -UNI 9065-2; -UNI 9065-3; -UNI EN ISO 10545-2; -Capitolato Speciale-Tipo per Appalti di Lavori Edilizi.</li> </ul> |                   |              |

## 6\_18 Scheda verifiche e controlli del cemento armato

### 0.1-0.1 STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO

#### SCHEDA INTERVENTI PROGRAMMABILI

Ogni **quinquennio** dovrà essere effettuato, da un professionista abilitato, il controllo di tutte le strutture portanti in cemento armato, allo scopo di verificare la perfetta integrità delle stesse.

In presenza di lesioni, disaggregazioni, ammaloramenti, (in particolare per le strutture in cemento armato a vista) o qualunque altra manifestazione che possa presentare sintomo di situazione anomala, il professionista incaricato dell'ispezione dovrà prontamente segnalare la situazione alla struttura tecnica di gestione operante per conto della proprietà, fornendo tutti i ragguagli che la situazione richiede per una corretta valutazione della gravità ed entità della patologia rilevata, compreso una eventuale rappresentazione grafica della stessa.

| COMPONENTI        | OPERAZIONI PREVISTE                                                                                                                                                    | FREQUENZA    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Strutture in C.A. | Ispezione a vista e con esami non invasivi di tutte le strutture portanti, allo scopo di verificare la perfetta integrità delle stesse;                                | Quinquennale |
|                   | Controllo dello stato di conservazione del CLS a vista e di eventuali fenomeni disaggregativi dello stesso, segnalazione di eventuali quadri fessurativi e placcativi; | Quinquennale |

## 6\_19 Modalità d'uso corretto

Non è consentito apportare modifiche o comunque compromettere l'integrità delle strutture per nessun motivo.

Occorre controllare periodicamente il grado di usura delle parti a vista, al fine di riscontrare eventuali anomalie, come presenza di lesioni, rigonfiamenti, avallamenti, fessurazioni, disaggregazioni, distacchi, esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura.

In caso di accertata anomalia occorre consultare al più presto un tecnico abilitato.

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.

**Il Tecnico**

Ing. Pietro PARISI