

CITTA' DI NETTUNO



Medaglia d'Oro
al Merito Civile

Comune Nettuno

Provincia di Roma

LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA messa in SICUREZZA delle STRADE COMUNALI E SUE PERTINEZE – ANNO 2019

Progetto Definitivo - Esecutivo

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

UFFICIO U.T.C. – R.U.P.
Arch. J. Walter Vittozzi

Visto : il DIRIGENTE AREA LL.PP
Ing. Benedetto Sajeve

IL SINDACO

Dott. Ing. ALESSANDRO COPPOLA

1)PREMESSE

Il presente “Piano di manutenzione”, redatto secondo quanto previsto dall’art. 40 della Legge 109/94 e successive modificazioni ed integrazioni, nonché dal relativo “Regolamento di Attuazione” (D.P.R. 554 del 21.12.99), descrive le metodologie di sorveglianza e manutenzione delle opere relative al progetto esecutivo “MANUTENZIONE STRAORDINARIA STRADE COMUNALI-ANNO 2019”, in appalto dal “Comune di Nettuno”, ed è finalizzato ad ottenere gli strumenti idonei per operare in forma programmata al fine di:

- consentire un’alta affidabilità delle opere, prevedendo e quindi riducendo i possibili disservizi che possono comportare notevoli disagi nella fase di esercizio;
- gestire le opere eseguite durante tutto il loro ciclo di vita, con un favorevole rapporto fra costi e benefici, in quanto gli interventi in emergenza (più frequenti nei casi di cattiva conduzione e manutenzione) oltre che ad avere una maggiore possibilità di rischio per gli utenti, sono notevolmente costosi;
- consentire una pianificazione degli oneri economici e finanziari connessi alla gestione del complesso, in virtù di valutazione dei costi prevedibili e ripartibili fra le diverse attività.

Si tenga anche presente che la manutenzione non deve essere confinata entro obiettivi esclusivamente strutturali, ma deve cogliere più ampiamente la funzionalità complessiva del bene, cioè l’affidabilità, percettibilità ed efficienza di tutte le sue parti componenti, anche di quelle non direttamente visibili od usufruibili da parte dell’utenza.

Ad esempio, la gestione oculata di un centro di manutenzione, che non è certo posto a diretto contatto con l’utente, può essere percepito in via indiretta da detto utente ed è di sicuro indispensabile per l’operatività dell’intero bene.

Si trasforma così il concetto esclusivamente fisico, in quello più ampio di servizio, per il quale manutenzione non è più conservazione, protezione e riparazione delle sole strutture, ma il mantenimento in piena efficienza ed affidabilità della struttura in tutte le sue caratteristiche governabili, così come originariamente previste in progetto.

Sulla base dell’impostazione logica sopra esposta, gli obiettivi del “Piano di manutenzione” devono essere i seguenti:

- costituzione e gestione di una banca dati relativa alle caratteristiche delle opere e dei relativi materiali costituenti, alla loro vita, ai loro degradi, ai dati acquisiti dalle ispezioni periodiche e straordinarie e agli interventi di manutenzione;
- messa a punto di sistemi di controllo visivo e strumentale, idonei a verificare lo stato delle pavimentazioni e ad evidenziare e misurare eventuali anomalie;
- messa a punto della programmazione di verifica delle pavimentazioni, dell’eventuale monitoraggio di alcuni componenti, degli interventi di manutenzione periodica;
- costituzione di un archivio generale di tipologie di intervento da eseguire, in relazione ai possibili degradi delle pavimentazioni interessate.

Pertanto, a partire dall’analisi comparata delle diverse informazioni contenute in banca dati e dalla definizione razionale delle necessità di intervento, legate sia alla manutenzione programmata, sia derivanti da eventi di degrado riscontrati nel loro stato iniziale, si interviene secondo determinate priorità, al fine di conservare nel tempo le caratteristiche funzionali e strutturali delle pavimentazioni.

1.1-Banca dati

Un obiettivo della costituzione della banca dati è quello di raccogliere già durante la realizzazione, in maniera sistematica, tutte le informazioni che potranno essere utili per le manutenzioni future e, in particolare, per la valutazione delle cause di determinati ammaloramenti, per la valutazione della necessità e priorità di intervento in ripristino, per la progettazione dello stesso.

In sintesi, le informazioni da acquisire possono così raggrupparsi:

- dati generali di identificazione dei manufatti;
- dati sui terreni di fondazione;
- dati sulla tipologia delle pavimentazioni;
- dati sui sistemi di realizzazione delle pavimentazioni;
- dati sui sistemi di drenaggio, smaltimento acque, impermeabilizzazione;
- informazioni sulle caratteristiche ambientali;

Tutti i dati devono essere raccolti, dalle documentazioni di progetto, di collaudo, di ispezione, in maniera omogenea; allo scopo sono previsti appositi moduli (“schede dati storici”), ove le informazioni sono organizzate nella forma più idonea anche per il caricamento in banca dati.

1.2-Articolazione del Piano di Manutenzione

Il “Piano di Manutenzione” secondo quanto previsto dall’art. 40 della Legge 109/94 e successive modificazioni ed integrazioni, nonché dal relativo “Regolamento di Attuazione” (D.P.R. 554 del 21.12.99), è costituito dai tre documenti operativi di seguito richiamati, con le rispettive finalità sinteticamente descritte:

1) Il “Manuale d’Uso”, fornisce un insieme di informazioni che permettono di conoscere le modalità di fruizione e gestione del bene, al fine di evitarne il degrado anticipato.

Il “Manuale d’Uso”, pertanto, deve:

- Indicare gli elementi utili a limitare danni causati da un uso improprio del bene.
- consentire l’esecuzione delle operazioni necessarie alla conservazione del bene, che non richiedano “conoscenze specialistiche”.
- consentire di riconoscere con tempestività gli anomali fenomeni di deterioramento del bene, al fine di intervenire anche con operazioni di tipo “specialistico”.

Per il raggiungimento di tali obiettivi, il “Manuale d’Uso” prevede l’istituzione di ispezioni di controllo periodiche visive, pianificandone le modalità esecutive e normalizzando l’acquisizione e l’interpretazione dei dati riscontrati, al fine di tenere il bene sotto controllo con continuità conoscerne costantemente lo stato di conservazione.

Il “Manuale d’Uso”, inoltre, definisce l’entità e le caratteristiche degli operatori, delle strumentazioni e delle tecnologie necessarie al monitoraggio dell’opera.

2) Il “Manuale di Manutenzione”, fornisce le indicazioni necessarie alla corretta manutenzione dell’opera, individuandole puntualmente per le diverse parti e componenti di essa e in relazione alle caratteristiche dei materiali costituenti.

Dal punto di vista operativo, il “Manuale di Manutenzione” dopo aver individuato il livello minimo delle prestazioni che il bene deve assicurare e le anomalie prevedibili nel corso della sua vita utile, definisce quali debbano essere gli interventi necessari e le modalità di esecuzione degli stessi.

A completamento di quanto sopra, nel “Manuale di Manutenzione” potranno essere distinte le operazioni manutentive eseguibili direttamente dall’utente, da quelle per le quali sono necessarie attrezzature particolari e/o la partecipazione di personale specializzato.

In tal modo, inoltre, potranno essere individuate l’entità e le caratteristiche delle risorse occorrenti per ciascuna tipologia d’intervento di manutenzione.

3) Il “Programma di Manutenzione”, definisce temporalmente il sistema dei controlli e degli interventi da eseguire a cadenze prefissate, al fine di gestire correttamente e mantenere nel corso degli anni le caratteristiche funzionali e di qualità delle opere e delle loro parti.

Il “Programma di Manutenzione” si articola in tre sottoprogrammi:

3a) Sottoprogramma delle Prestazioni, che definisce a livello programmatico lo stato d’uso, di conservazione e le prestazioni delle varie parti del bene nel corso del suo ciclo di vita.

3b) Sottoprogramma dei Controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli, al fine di rilevare lo stato delle opere in vari momenti della vita del bene, individuando i degradi e la dinamica delle cadute prestazionali.

3c) Sottoprogramma degli Interventi di Manutenzione, che definisce la programmazione temporale e l’ordine dei vari interventi di manutenzione, da effettuare per una corretta conservazione del bene.

Il programma di manutenzione, il manuale d’uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione saranno sottoposti a cura del Direttore dei Lavori, al termine della realizzazione dell’intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resisi necessari in corso d’opera.

1.3-Normativa di riferimento

I riferimenti normativi specifici di cui si è tenuto conto nell’elaborazione del presente piano di manutenzione e dei quali si dovrà tener conto in fase gestionale delle opere, sono:

- D.M. LL.PP. 9 giugno 1995 – Disciplinare tecnico sulle prescrizioni relative ad indumenti e dispositivi autonomi per rendere visibile a distanza il personale impegnato su strade in considerazioni di scarsa visibilità.
- Direttive Ministero LL.PP. 24 ottobre 2000 sulla corretta e uniforme applicazione delle norme del codice della strada in materia di segnaletica e criteri per installazione e la manutenzione.
- D.P.R. 24-11-2001 n° 474. D.Lgs (15-1-2002 n°9) (Nuovo Codice della Strada e Regolamento).
- D.L.vo 81/08 - “Testo unico sicurezza sul lavoro”.
- UNI 10144 Manutenzione – Classificazione dei servizi di manutenzione
- UNI 10145 Manutenzione – Definizione dei fattori di valutazione delle imprese fornitrici di servizi di manutenzione
- UNI 10147 Manutenzione – Terminologia
- UNI 10148 Manutenzione – Gestione di un contratto di manutenzione
- UNI 10224 Manutenzione – Principi fondamentali della funzione della manutenzione
- UNI 10366 Manutenzione – Criteri di progettazione della manutenzione
- UNI 10388 Manutenzione – Indici di manutenzione

- UNI 10584 Manutenzione – Sistema informativo di manutenzione
- UNI 10874 Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione

1.4- Interventi di manutenzione straordinaria di progetto

Ai fini della documentazione per successivi lavori di manutenzione si riportano gli interventi di progetto previsti in vari tratti stradali che prevedono la fresatura del manto esistente ed il rifacimento di strati in conglomerato bituminoso e tappeto d'usura diversamente costituiti in dipendenza della tipologia d'intervento nonché brevi tratti di ampliamento di via della Selciatella e di consolidamento della sede stradale della Nettuno-Velletri, come meglio specificato nelle tavole di progetto e relativo computo metrico estimativo.

Intervento Tipo 1, da eseguire su vari tratti stradali per tutta la larghezza della strada dove non siano stati individuati particolari tipologie di ammaloramento della pavimentazione che non richiedono l'asportazione di tutto il vecchio manto d'usura.

- Fresatura del tappeto d'usura in conglomerato bituminoso esistente per lo spessore pari a cm. 1,00) con lo scopo di consentire un buon ancoraggio del nuovo manto alla pavimentazione preesistente;
- Rifacimento dello strato di usura in conglomerato bituminoso (tappeto), per uno spessore pari a 3 cm.

Intervento Tipo 1A, da eseguire su parti di superficie stradale, ove siano stati individuati tipologie di ammaloramento della pavimentazione che richiedono l'asportazione dell'intero manto d'usura.

- Fresatura del tappeto d'usura esistente per lo spessore complessivo di cm 3,00cm;
- Rifacimento dello strato di usura in conglomerato bituminoso (tappeto), per uno spessore pari a 3 cm.

Intervento Tipo 1B, da eseguire su parti di superficie stradale, ove siano stati individuati tipologie di ammaloramento della pavimentazione che richiedono l'asportazione di cm.2 del manto d'usura .

- Fresatura del tappeto d'usura esistente per lo spessore complessivo di cm 2,00cm;
- Rifacimento dello strato di usura in conglomerato bituminoso (tappeto), per uno spessore pari a 3 cm.

Intervento Tipo 2, da eseguire in corrispondenza di tratti o zone della pavimentazione stradale con particolari ammaloramenti che richiedono una fresatura profonda.

- Fresatura del manto stradale per lo spessore complessivo pari a cm.17);
- Rifacimento dello strato di collegamento in conglomerato bituminoso (binder) per uno spessore pari a cm 15,00;
- Rifacimento dello strato di usura in conglomerato bituminoso (tappeto), per uno spessore pari a cm 3.

2)MANUALE D'USO

Nel presente documento, sono descritti i metodi e i criteri di sorveglianza e controllo, che dovranno costituire una guida per la gestione operativa della manutenzione programmata delle pavimentazioni di progetto.

2.1-Generalità

L'attività di sorveglianza delle pavimentazioni oggetto del Piano di Manutenzione, si dovrà svolgere, conformemente alle normative esistenti in Italia, sulla base di ispezioni periodiche visive eseguite con cadenza definita, condotte da personale tecnico incaricato specificatamente, e di controlli anche con l'ausilio di strumentazioni e analisi di laboratorio, da parte di personale specializzato.

Le ispezioni, i controlli e personale addetto, dovranno essere coordinati da un responsabile.

Tali controlli dovranno essere volti all'ubicazione, difetto per difetto, di tutti gli ammaloramenti riscontrati ed il loro obiettivo dovrà essere soprattutto quello di verificarne l'eventuale evoluzione nel tempo.

2.2-Ispezioni periodiche, ispezioni annuali

Su ciascuna pavimentazione devono essere effettuate ispezioni periodiche, al fine di verificare lo stato e di individuare l'eventuale presenza di degradi e/o difetti; la loro frequenza è stabilita nell'allegato "programma delle ispezioni".

Le ispezioni devono essere effettuate da tecnici diplomati, che poi redigono l'apposito rapporto "scheda esame visivo" e, con i dati di quest'ultimo, aggiornano una "scheda dati storici" dei controlli, inserendo la data della visita e le eventuali nuove anomalie insorte.

Almeno una volta all'anno, è necessaria la verifica da parte di un ingegnere.

Pertanto, l'insieme della documentazione di base e di quella acquisita nel tempo, dovrà andare a costituire una banca-dati in grado di essere consultata con estrema semplicità, per ottenere in prima istanza l'insieme dei suddetti due documenti fondamentali:

- "scheda esame visivo": foglio di risultanza dell'ispezione periodica (a qualunque data);

- "scheda dati storici": foglio riportante le caratteristiche fondamentali e la storia delle ispezioni, da aggiornare periodicamente.

• 2.2.1 Scheda esame visivo

Il rapporto contiene nella sua parte generale, l'identificazione della pavimentazione esaminata, il numero d'ordine generale, la data di ispezione, l'indicazione dei nomi di chi ha effettuato la visita, i dati identificativi delle fotografie scattate, i dati generali dell'opera e le successive sezioni allegate alla scheda, relative ai difetti riscontrati.

• 2.2.2 Scheda dati storici

La "scheda dati storici", che come detto è finalizzata a reperire e raccogliere tutti i dati conoscitivi a partire dal progetto e dalle modalità di realizzazione delle pavimentazioni, sino allo stato attuale, è redatta ed aggiornata periodicamente e contiene le seguenti informazioni:

- individuazione della pavimentazione cui si riferisce;
- periodo di costruzione e vicende ad esso collegate;
- materiali costituenti e indicazione delle caratteristiche, dimensioni, tipologia, ecc.;
- altre informazioni relative all'ubicazione, data d'inizio del degrado, ecc.
- successione cronologica delle ispezioni, per ciascuna delle quali è riportata la data, le parti della pavimentazione i cui difetti hanno subito delle variazioni rispetto all'ispezione precedente, che cosa è effettivamente variato, il n° della scheda di rilevamento;
- successione cronologica degli interventi significativi di manutenzione, con la relativa data, tipologia e ubicazione.

2.3-Procedure esame visivo dettagliato

L'esame visivo è la prima operazione da prevedere per un'indagine corretta, il cui scopo sia l'individuazione e la diagnosi dei fenomeni di degrado e la progettazione del conseguente intervento.

Durante l'ispezione, è opportuno esaminare le pavimentazioni, onde accertare ogni fatto nuovo e l'insorgere di eventuali anomalie esterne; in tal caso si dovranno annotare in maniera convenzionale tutti i difetti riscontrati, il tutto adeguatamente supportato da un'accurata documentazione fotografica.

Nel caso in cui gli elementi visionati presentassero segni di gravi anomalie, il tecnico dovrà promuovere ulteriori controlli specialistici e nel frattempo adottare direttamente, in casi di urgenza, eventuali limitazioni all'esercizio della pavimentazione.

Al fine di uniformare le procedure di visita e di evidenziare agli occhi degli operatori addetti alle ispezioni tutti i possibili e probabili difetti riscontrabili, si sono individuati i possibili degradi da verificare, come di seguito esposto:

1) DIFETTI PAVIMENTAZIONI FLESSIBILI

- lesioni longitudinali o trasversali

- avvallamenti o rigonfiamenti
- fessurazioni a blocchi, buche, deterioramenti, ecc.

• 2.3.1 Scheda difetti

Per la valutazione corretta ed univoca dei risultati delle visite, effettuate anche da personale diverso, è di fondamentale importanza uniformare in maniera razionale le procedure di classificazione dei diversi tipi di ammaloramento e dei parametri più significativi per la loro descrizione ed il loro controllo; per raggiungere l'obiettivo, si devono utilizzare delle "schede difetti" dove tali caratteristiche risultano univocamente definite.

Tali "schede difetti", che come accennato in precedenza dovranno essere allegate alla "scheda esame visivo", saranno relative alle anomalie e/o difetti presenti, e in esse dovrà essere riportata la descrizione del degrado rilevato e tutte le informazioni utili all'individuazione sia delle cause, sia degli eventuali interventi da eseguire successivamente, quali l'ubicazione, la sua estensione, la tipologia, l'ambiente ed eventuali altre osservazioni particolari a cura del rilevatore.

2.4-Strumenti di controllo

L'esecuzione sistematica di ispezioni visive e la conseguente analisi dei dati, non sono sempre sufficienti per individuare qualsiasi difetto o per comprendere chiaramente le cause di determinati degradi, né per valutare oggettivamente il grado di "pericolo" di una situazione ed il rimedio anche provvisorio più idoneo.

Gli approfondimenti diagnostici, che dal punto di vista operativo sono stati fatti rientrare fra le operazioni di manutenzione ordinaria, richiedono l'esecuzione di prove strumentali che possono essere sia di tipo puntuale (relative all'esame di punti "critici") che di tipo "globale" (relative all'esame generale della struttura), mediante le quali è possibile stimare e valutare caratteristiche e parametri sullo stato dei materiali costituenti le strutture.

Tali attrezzature devono essere gestite da tecnici specializzati nel loro utilizzo, da ingegneri ed eventualmente possono essere utilizzati sistemi informatizzati di analisi dei dati, che sappiano correttamente interpretare i dati raccolti.

2.5-Risultati dei controlli e analisi dei dati -criteri per l'intervento-

La fase propedeutica alla manutenzione, è l'analisi dei dati che consentono la conoscenza dell'opera, sia dal punto di vista morfologico che prestazionale, effettuata attraverso le seguenti operazioni:

- rilievo del sistema;
- acquisizione dei dati;

I due punti trattati nei paragrafi precedenti, consentono la creazione di una banca dati relativa a ciascun elemento e formata da dati inseriti con criteri standardizzati.

Nel presente capitolo, saranno individuati ulteriori elementi di valutazione (valori di soglia, cause del degrado, possibili interventi, vincoli, priorità d'intervento), mediante i quali sarà possibile avere un quadro completo di informazioni, con il quale definire la tipologia dell'intervento ed i tempi per la sua realizzazione.

L'allegata "scheda criteri per l'intervento", raccoglie tutte le informazioni e conduce alla citata scelta definitiva.

• 2.5.1 Relazione sulle patologie e Valori di soglia

Il rilievo dati è anzitutto integrato da una relazione sulle patologie, derivante dal confronto tra stato rilevato e stato ottimo, con individuazione dei risultati da ritenere patologici; ciò presuppone la definizione di valori di soglia per i parametri misurati; è possibile individuare, per uno stesso indicatore di stato, anche più di un valore di soglia.

Tra i molteplici valori di soglia individuabili al fine di evidenziare i minimi livelli prestazionali da preservare, si segnalano:

- soglia d'intervento ottimale, che definisce i valori degli indicatori di stato al di sotto dei quali occorre prendere in considerazione l'eventualità di eseguire interventi di manutenzione straordinaria;
- soglia minima di intervento, che definisce i valori degli indicatori di stato al di sotto dei quali occorre senz'altro eseguire interventi di manutenzione straordinaria.

Valori di soglia per ciascun tipo di degrado

Tab.1. Valori di soglia per ciascun tipo di degrado

TIPO DI DEGRADO	SOGLIA D'INTERVENTO OTTIMALE	SOGLIA MINIMA D'INTERVENTO
DIFETTI PAVIMENTAZIONI FLESSIBILI		
- lesioni e/o fessurazioni del conglomerato bituminoso superficiale	Difetti visibili sulla pavimentazione	Mancanza di parti della pavimentazione

- 2.5.2 Analisi delle cause di degrado

L'analisi delle cause di degrado, è finalizzata all'individuazione e alla diagnosi delle patologie. In molti casi, l'esecuzione d'interventi di manutenzione senza l'individuazione e la rimozione delle cause di degrado, risulterebbe poco efficace, portando miglioramenti prestazionali di durata molto limitata nel tempo.

La diagnosi avviene attraverso le seguenti fasi:

- si prendono in considerazione gli stati del sistema ritenuti patologici;
nel caso per un elemento coesistano più patologie, si individuano le più significative;
- per ogni patologia si redigono dei diagrammi causa-degrado;
- si individuano le cause principali;
- se l'individuazione delle cause appare incerta, si provvede alla raccolta di dati più approfonditi.

I diagrammi causa-degrado, possono essere eseguiti per ogni elemento e per i degradi significativi; tali diagrammi costituiscono anche la base per l'implementazione di sistemi informatizzati di gestione della manutenzione.

In base alle esperienze maturate nella manutenzione, l'Amministrazione può compilare un manuale in cui siano raccolti e riportati i diagrammi causa-degrado con riferimento alle principali tipologie di ciascun elemento tecnico, con le principali patologie che possono verificarsi per essi (sarebbe auspicabile che tale raccolta dati fosse realizzata dall'insieme degli Enti gestori, al fine di ottenere una casistica soddisfacentemente ampia ed esauriente).

- 2.5.3 Individuazione degli interventi

In tale fase, devono essere individuati gli elementi sui quali intervenire e deve essere prevista e definita la tipologia dei lavori da eseguire. La scelta da attuare deve prevedere in primo luogo, quando possibile, la rimozione delle cause di degrado; in secondo luogo, occorre definire obiettivi e tecniche esecutive dei lavori.

Poiché le conoscenze e le tecnologie disponibili consentono più alternative tecniche per ogni tipo di intervento, il confronto tra diverse soluzioni va eseguito tenendo presenti sia le condizioni di fattibilità dello specifico intervento, sia la sua efficacia.

Tale efficacia deve essere valutata non solo in relazione alle prestazioni del sistema subito dopo le operazioni di manutenzione, ma anche in relazione alle sue prestazioni nel tempo.

Diventano allora essenziali i requisiti di affidabilità, capacità del sistema di mantenere le proprie prestazioni entro un range di valori prefissato, per un dato periodo di tempo ed in determinate condizioni d'uso, di sollecitazione, di manutenibilità e di attitudine ad essere oggetto di manutenzione.

- 2.5.4 Analisi dei vincoli e delle priorità

L'esecuzione degli interventi può essere soggetta a vincoli di varia natura, ossia a condizioni che devono essere rispettate e opportunamente valutate.

I principali vincoli sono dovuti all'interferenza tra le attività di manutenzione, al clima e, più in generale, alla circostanza di dover intervenire su di un sistema che offre un servizio che è sempre preferibile non interrompere.

Le operazioni di manutenzione, vanno classificate secondo una lista di priorità che tenga conto del livello e delle conseguenze del degrado e, talvolta, anche di particolari esigenze dell'Amministrazione; in tal modo, si possono distinguere tre classi principali di interventi:

- 1) il degrado riscontrato non comporta innesco di fenomeni di degrado in altri componenti e pericoli per la sicurezza: l'intervento può essere dilazionato nel tempo in funzione della severità e dell'estensione del degrado.
- 2) Il degrado riscontrato comporta l'innesco di fenomeni in altri componenti (senza la compromissione del requisito di sicurezza), con aumento dei costi di manutenzione se non si intervenga tempestivamente: l'intervento deve essere eseguito con urgenza.
- 3) il degrado porta alla compromissione del requisito di sicurezza: l'intervento deve essere eseguito d'urgenza.

3)MANUALE DI MANUTENZIONE

3.1-Generalità

Gli interventi di manutenzione vanno distinti in operazioni periodiche su pavimentazioni "funzionanti" ed in operazioni straordinarie su pavimentazioni più o meno compromesse nel loro funzionamento o da adeguare in dipendenza di fattori esterni (nuove prescrizioni normative, ecc.).

Tanto per le prime, quanto per le seconde, occorre operare non solo nell'ottica della pura e semplice riparazione, ma anche e soprattutto in quella della prevenzione; vanno quindi considerati fondamentali quegli interventi necessari ad allungare la vita utile dell'opera, per realizzare i quali potrebbe essere anche necessario "sacrificare" delle parti ancora integre.

3.2-Operazioni programmate di manutenzione periodica

Sono così raggruppabili:

- pulizia semplice con mezzi meccanici o con operazioni manuali; asportazione di materiali estranei come sporcizia o vegetazione parassite e attività similari;
- riparazioni localizzate di pavimentazioni;
- riparazioni localizzate dei sistemi di raccolta acque;

3.3-Operazioni di manutenzione straordinaria

Nel caso specifico, comprendono la riparazione o ricostruzione di pavimentazioni.

Per gli interventi straordinari è possibile una definizione particolareggiata delle tecniche d'intervento, dei criteri di scelta e delle caratteristiche tecnologiche dei materiali da utilizzare; tuttavia, anche in questo caso, è necessario tenere ben presente l'insieme dei fattori soggettivi legati alle diverse situazioni locali, per evitare pericolose generalizzazioni ed individuare l'effettiva necessità di interventi, che a volte non sono certamente fondamentali per la durabilità, come in altri casi.

3.4-Interventi periodici di manutenzione ordinaria I

Nel presente paragrafo, sono descritte dettagliatamente le operazioni da eseguire sulle pavimentazioni in esame, nell'ambito degli interventi periodici di manutenzione ordinaria.

• 3.4.1 Pavimentazioni flessibili

Tra le operazioni di manutenzione più frequenti e significative, rientrano quelle relative alle pavimentazioni, il cui degrado, oltre a comportare problemi al normale scorrimento del traffico, costituisce un reale pericolo per la sicurezza del traffico veicolare.

Ai fini della gestione della manutenzione, è importante disporre di un idoneo inquadramento sulla natura dei possibili degradi e sulle cause origine degli stessi; a tal fine appare adatta la seguente classificazione:

- risalita di bitume: si tratta di uno strato sottile di bitume che si raccoglie sulla superficie della pavimentazione, in chiazze di colore scuro; tale fenomeno è causato da una cattiva formulazione del conglomerato bituminoso;
- fessurazione a blocchi: si presenta con lesioni che dividono la pavimentazione in blocchi della superficie di circa 1 mq. E' causata dai fenomeni di ritiro del conglomerato bituminoso e dai cicli termici; indica un surriscaldamento del conglomerato in fase di miscelazione;
- avvallamenti: sono zone della pavimentazione con un livello più basso rispetto a quello delle aree circostanti causati da cattiva esecuzione o da intervenuti assestamenti del piano di posa;
- lesioni da richiamo di giunti: tale degrado si ha solo nel caso di pavimentazioni rigide ricoperte con uno strato di conglomerato bituminoso, esso è originato dalla risalita delle lesioni innescate in corrispondenza dei giunti delle lastre in cls.
- distacco o dislivello dal cordolo: è la lesione che si determina per la differente capacità portante solitamente presente tra le due oppure è causata dall'assestamento del sottofondo della pavimentazione o dall'azione del gelo o dalla variazione di volume del sottofondo;
- lesioni longitudinali e trasversali: per tali si intendono le lesioni parallele all'asse o perpendicolari, dovute a contrazione del conglomerato bituminoso alle basse temperature, richiamo di lesioni sottostanti delle lastre di cls non corrispondenti dei giunti;
- deterioramento dei rappezzi: consiste nel degrado più o meno rapido degli interventi di ripristino effettuati sulla pavimentazione, errata scelta dei materiali e/o cattiva esecuzione della riparazione;
- buche: consistono nella asportazione di materiale di uno più strati della pavimentazione a seguito del mancato rispetto degli intervalli di manutenzione;
- rigonfiamenti: tale degrado consiste nel sollevamento di una parte piccola o estesa della pavimentazione derivante, usualmente, dall'azione del gelo; può anche conseguire dall'incurvatura delle lastre in cls sottostanti.

Qualsiasi alterazione della pavimentazione stradale, dovrà essere eliminata mediante interventi che potranno anche essere di tipo puntuale (intendendo comunque aree regolari pur se ristrette e circoscritte).

Qualora si superi il "valore di soglia", l'intervento deve essere più ampio. Nel caso specifico, si può determinare quale "valore di soglia" oltre il quale è obbligatorio un intervento di rifacimento, la condizione di degrado che può generare una situazione di pericolo nel transito. In tale evenienza, si provvederà ad asportare il tratto completo deteriorato e a porre in opera un nuovo tappeto o strati di sovrastruttura, a seconda dell'ammaloramento riscontrato.

I ripristini dovranno essere effettuati con trattamenti, manti e materiali di adeguate caratteristiche e potranno riguardare sia il solo strato di usura che quelli sottostanti.

I ripristini dovranno risultare continui e uniformi sia nella qualità, che nello spessore dei manti.

3.5-Interventi di manutenzione straordinaria

Il progetto del ripristino, sceglierà la tecnica e/o i materiali più adatti, fissandone i limiti e le caratteristiche per lo specifico lavoro.

Tutti gli interventi dovranno essere realizzati considerando il problema della

cantierizzazione e la sua interferenza con i flussi di traffico: potranno esservi soluzioni in regime di parziale transito (riduzione di carreggiata), o in regime di totale esclusione del traffico. In tutti i casi, l'ottimizzazione dell'intervento, fatta salva la necessità di arrecare il minor disagio, è resa in ore notturne.

3.6-Controllo degli interventi di manutenzione

I risultati degli interventi di manutenzione, devono essere controllati verificando che siano conformi con gli obiettivi prestazionali prestabiliti; in caso di difformità, è opportuno prevedere la pianificazione ed esecuzione di azioni correttive.

Occorre segnalare che tutti i dati relativi all'esecuzione delle operazioni di manutenzione eseguite (dai risultati delle analisi, ai risultati dei controlli), costituiscono il feedback necessario per la programmazione dei futuri interventi.

Si innesca, con ciò, un processo interattivo che porta ad un'azione sempre più completa ed efficace.

3.7-Quadro riassuntivo periodicità della manutenzione ordinaria

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva degli interventi di manutenzione ordinaria da eseguire, con le relative cadenze periodiche.

OPERAZIONI	CADENZA
Pavimentazione in conglomerato bituminoso	Semestrale

4)PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

4.1-Obiettivi del Programma di Manutenzione

La caratteristica essenziale della programmazione manutentiva, consiste nella sua capacità di prevedere le avarie e di predisporre un insieme di procedure per la prevenzione dei guasti e l'eventuale rettifica degli stessi.

Il programma di manutenzione dovrebbe inoltre prevedere la possibile eventualità di eventi accidentali e stabilire le modalità con cui far fronte a situazioni eccezionali.

L'obiettivo fondamentale di un programma di manutenzione, pertanto, è di realizzare un equilibrio economico e tecnico tra due sistemi complementari e interconnessi:

- 1) il sistema di manutenzione preventiva;
- 2) il sistema di manutenzione a guasto.

In particolare, gli obiettivi da perseguire con la stesura dei programmi di ispezione e manutenzione, si possono sintetizzare come di seguito indicato:

- prolungare il ciclo di vita utile della pavimentazione;
- costruire un sistema di raccolta delle informazioni di base e di aggiornamento, con le informazioni di ritorno dagli interventi eseguiti, che consenta l'implementazione e il costante aggiornamento della banca dati, al fine di conoscere e mantenere correttamente la pavimentazione;
- individuare le strategie di manutenzione più adeguate, in relazione alle caratteristiche del bene ed alla più generale politica di gestione;
- individuare la migliore sequenza temporale di esecuzione degli interventi, soprattutto per quelli interdipendenti che comportano specializzazioni professionali diverse;
- ridurre i costi improduttivi dovuti alla dispersione territoriale, raggruppando l'esecuzione degli interventi in base all'ubicazione degli stessi;
- ridurre le cause di interruzione del normale svolgimento degli interventi manutentori, attraverso una programmazione attenta a specializzazioni e manodopera disponibile;
- individuare le competenze per l'espletamento delle singole operazioni manutentorie, con la definizione dei rapporti tra i vari operatori che intervengono nel processo.

4.2-Struttura dei programmi

I programmi dovranno contenere le informazioni necessarie per l'esecuzione nel tempo dei controlli periodici e degli interventi di manutenzione preventiva.

Dall'esame degli elaborati progettuali, è stata definita la lista delle pavimentazioni da inserire nel programma manutenzione, per le quali è possibile prevedere la tipologia, le frequenze e le modalità di esecuzione di:

- operazioni di controllo e ispezione, finalizzate all'individuazione dei degradi;
- operazioni di manutenzione programmata, da eseguirsi a intervalli predeterminati, finalizzati a prevenire e ridurre le probabilità di degrado o a riportare ai livelli qualitativi prescritti il funzionamento delle pavimentazioni da un progressivo prevedibile degrado;
- operazioni di manutenzione a rottura, che consistono in interventi non programmabili da effettuarsi in presenza di ammaloramenti rilevati durante il controllo e che quindi vanno definiti sulla base del tipo di degrado riscontrato.

4.3-Fasi di stesura

Come accennato, la redazione operativa del programma di manutenzione è stata messa a punto in quattro fasi principali, di seguito illustrate.

Fase 1 – Individuazione degli elementi da sottoporre a manutenzione

In questa fase, si è proceduto alla scomposizione dell'opera in sottosistemi, tenendo conto delle omogeneità per ciò riguarda gli interventi di manutenzione programmata, identificando componenti oggetto di manutenzione e controlli.

Fase 2 – Individuazione dei difetti e degli interventi programmabili

Nella seconda fase, per ogni pavimentazione, sono stati esaminati i possibili difetti o le patologie più frequenti, le procedure di ispezione per rilevare tempestivamente il manifestarsi di un difetto, la frequenza delle ispezioni, le procedure da attivare (intervento manutentivo o, nei casi più complessi, analisi diagnostica del difetto) quando la gravità o l'estensione del rilevato ha superato una determinata soglia di accettabilità.

Fase 3 - Stesura della struttura complessiva del Programma di Manutenzione

L'acquisizione di tutti i dati relativi alle caratteristiche degli elementi, ha consentito di completare i quadri degli interventi programmabili, di elaborare la struttura complessiva del programma, di calibrare le scadenze relative agli interventi manutentori e ai controlli.

Fase 4 - Strumenti di gestione operativa del programma di manutenzione

L'acquisizione dei dati relativi al comportamento in esercizio dei componenti registrati nei primi anni di gestione, dovrà consentire una costante verifica e un definitivo affinamento delle frequenze, della tipologia e delle modalità di esecuzione degli interventi manutentivi.

Questa operazione è molto importante, perché già da un medio termine consentirà una più precisa valutazione dei costi effettivi.

4.4-Tipologia dei programmi

• 4.4.1 Sottoprogramma dei controlli: Programma delle Ispezioni

La necessità di tenere sotto costante controllo ogni elemento e di individuare con immediatezza eventuali degradi o difetti che si possono manifestare in momenti diversi, la necessità di tenere in efficienza alcune parti soggette a deterioramento, rendono indispensabile, oltre alla programmazione degli interventi manutentivi, la pianificazione preventiva di un insieme di ispezioni periodiche,

Le pavimentazioni oggetto dell'ispezione, dovranno essere raggruppate in base a criteri del tipo:

1. ubicazione, per ottimizzare gli itinerari delle ispezione in modo da minimizzare i tempi di spostamento e i relativi costi del personale ispettivo;
2. periodicità delle ispezioni: mentre considerando il ritmo di usura dei materiali potrebbe essere sufficiente effettuare un sopralluogo a cadenza annuale, più frequenti devono essere i sopralluoghi per la verifica d'efficienza di elementi soggetti ad usura o ostruzione;
3. requisiti professionali degli incaricati alle ispezioni, ovvero:
 - per gli operai, nel caso in cui la verifica e la riparazione sono operazioni previste all'interno della stessa mansione; si procederà tramite un'ispezione diretta che rientra nelle competenze dell'operaio, che prevede l'esecuzione immediata dell'intervento senza bisogno di alcuna istruzione particolare; successivamente dovranno essere effettuate altre ispezioni di controllo per accertare che il lavoro sia stato eseguito correttamente;
 - per i tecnici, in possesso di appropriate conoscenze e di un'ampia esperienza pratica a cui è affidata la responsabilità della gestione complessiva delle ispezioni; si richiede normalmente un addestramento sull'individuazione di guasti e/o difetti, sulla diagnostica e sulla capacità di indicare gli interventi correttivi necessari;
 - per gli specialisti, per quanto concerne le ispezioni che comportano l'impiego di particolari strumenti o l'interpretazione di normative e aspetti assicurativi.

Le ispezioni vengono effettuate per diversi scopi o finalità quali:

- 1) la conoscenza delle condizioni d'uso e conservazione delle pavimentazioni da sottoporre a manutenzione periodica;
- 2) la determinazione degli eventuali scostamenti dagli standard prestabiliti e dei guasti incipienti che possono provocare ulteriori scostamenti prima dell'ispezione successiva;
- 3) l'accertamento delle cause di tali scostamenti e l'entità dell'intervento manutentivo occorrente, per ristabilire gli standard qualitativi richiesti e per evitare che l'inconveniente si riproduca, nonché la relativa urgenza del lavoro;

4) la possibilità di controllare che il lavoro precedente sia stato eseguito in conformità alle istruzioni e, di verificare l'adeguatezza dell'intervento al difetto riscontrato.

I principali vantaggi che derivano dalle ispezioni programmate si possono così sintetizzare:

- 1) valutazione aggiornata delle condizioni complessive della struttura con un corrispondente miglioramento dei profili di manutenzione;
- 2) previsione più esatta degli interventi manutentori occorrenti e, di conseguenza, un miglior controllo sul bilancio preventivo;
- 3) possibilità di programmare una maggiore quantità d'interventi omogenei;
- 4) riduzione del rischio di difetti che potrebbero compromettere l'efficienza della pavimentazione e provocare danni o inconvenienti dal punto di vista economico;
- 5) tempestiva esecuzione degli interventi di manutenzione che consente di prolungare la durata e di ridurre il rischio di un danneggiamento degli elementi adiacenti.

Dall'insieme delle attività di ispezione, si trarranno i dati utili alla definizione dello stato d'uso e conservazione delle pavimentazioni, formulato sulla base di una diagnosi il più possibile corretta ed esaustiva. La diagnosi dovrà essere fondata sull'interpretazione dei dati, alla luce delle conoscenze tecniche specifiche.

- 4.4.2 Sottoprogramma degli interventi di manutenzione

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, costituisce il documento fondamentale per la pianificazione degli interventi manutentori, attraverso la definizione degli intervalli temporali previsti per le azioni. Tali intervalli sono riportati nella tabella riepilogativa di cui al precedente paragrafo.

- 4.4.3 Sottoprogramma delle prestazioni o di conduzione

Costituisce un documento fondamentale per la programmazione delle azioni di conduzione, in particolare per i sistemi impiantistici complessi. Nel presente caso, non è pertinente.

4.5-Organizzazione e responsabilità del personale

Nell'individuazione delle visite ispettive e degli interventi da pianificare, occorre porre particolare attenzione ai soggetti responsabili dell'esecuzione e alle relative responsabilità.

In linea generale, si può pensare all'adozione di due unità operative, una per l'attività di controllo, una per la manutenzione, le quali possono operare in coordinamento tra loro e con eventuali organismi esterni di tipo specializzato.

E' evidente la necessità di una chiara e precisa definizione delle procedure di routine per entrambe le unità operative ipotizzate e, particolare ancora più importante, delle responsabilità dei singoli addetti; riguardo alle responsabilità ed alle competenze dei singoli, è molto importante chiarirne i termini, soprattutto per tutti quei casi che comportano interventi congiunti delle due unità: infatti, vanno assolutamente evitate confusioni di ruolo, che potrebbero comportare disfunzioni e ritardi nelle operazioni.

L'unità ispettiva, potrà avere prevalentemente le seguenti responsabilità:

- assicurarsi delle condizioni e dello stato di ogni elemento strutturale e intervenire per piccole e brevi riparazioni;
- verificare il mantenimento delle condizioni di sicurezza;

L'unità manutenzione, invece, potrà avere prevalentemente la responsabilità di attuare tutte le procedure di intervento di routine che costituiscono la condizione indispensabile per la garanzia di un livello di servizio adeguato agli standard definiti nel presente Piano; poiché tale attività potrà essere condotta parzialmente o integralmente con appalti a imprese esterne, tale unità avrà anche compiti amministrativi e di controllo tecnico nei confronti delle stesse (Direzione lavori, preparazione degli ordinativi di lavoro, ecc.).

4.6-Piano di spesa per la manutenzione

L'Ente gestore dovrà stanziare periodicamente (ad esempio annualmente) delle somme di denaro per la gestione delle opere oggetto del presente "Piano di Manutenzione": tali somme rappresenteranno il budget con il quale occorre confrontare il piano di spesa.

Il Piano di spesa è definito dalla somma di tre aliquote:

- 1) costi dell'attività ispettiva, costituiti dai costi del monitoraggio e delle ispezioni periodiche;
- 2) costi di manutenzione ordinaria, che si calcolano sommando i costi delle singole attività svolte da ciascun tipo di squadra impegnata;
- 3) costo degli interventi di manutenzione straordinaria e di emergenza, cioè l'insieme dei lavori non pianificati svolti in seguito all'insorgere di patologie impreviste, che si possono valutare come aliquota (decrescente all'aumentare della qualità e periodicità degli interventi di manutenzione preventiva) dei costi di manutenzione ordinaria, da

definire in base ad un'analisi delle patologie impreviste verificatesi negli anni precedenti.

Dal confronto tra piano di spesa e budget disponibile, si configurano più alternative:

- si redige un piano di spesa ottimo, cioè si valutano le spese connesse con l'esecuzione degli interventi ritenuti più idonei dal punto di vista tecnico; se tali costi sono compatibili con il budget, il piano di manutenzione può diventare operativo e le eventuali somme eccedenti possono essere stanziare per gli anni successivi.
- il piano ottimo è incompatibile con il budget: in questo caso si tiene conto dell'analisi delle priorità e si eseguono gli interventi in relazione al loro ordinamento nella lista realizzata e compatibili con il budget, rimandando l'esecuzione degli altri lavori al prossimo piano di manutenzione. Per alcuni interventi si può anche prevedere, se conveniente secondo l'analisi benefici-costi, un'esecuzione con un livello qualitativo inferiore all'ottimo, compensato da una maggiore estensione.

5)SCHEDE MANUTENZIONE

A)-SCHEDA DATI STORICI-

OPERA:

a – PERIODO DI COSTRUZIONE	
1. Data inizio costruzione:	
2. Data fine costruzione:	
3. Contestazioni in corso d'opera:	
4. Note:	

b – MATERIALI IMPIEGATI	
b1 – CONGLOMERATI BITUMINOSI	
b2 – INERTI	

b3 – ALTRI MATERIALI	

c – ALTRE INFORMAZIONI	
- Posizione geografica:	
- Condizioni climatiche:	
- Trattamenti:	
- Carichi statici:	
- Carichi dinamici:	
- Ambiente circostante:	
- Data dei primi segni di degrado:	

d - ISPEZIONI ESEGUITE	
Data:	N° scheda di rilevamento:
Parti della pavimentazione con difetti variati rispetto all'ispezione precedente:	
Data:	N° scheda di rilevamento:
Parti della pavimentazione con difetti variati rispetto all'ispezione precedente:	
Data:	N° scheda di rilevamento:
Parti della pavimentazione con difetti variati rispetto all'ispezione precedente:	
Data:	N° scheda di rilevamento:
Parti della pavimentazione con difetti variati rispetto all'ispezione precedente:	
Data:	N° scheda di rilevamento:

Parti della pavimentazione con difetti variati rispetto all'ispezione precedente:	
Data:	N° scheda di rilevamento:
Parti della pavimentazione con difetti variati rispetto all'ispezione precedente:	
Data:	N° scheda di rilevamento:
Parti della pavimentazione con difetti variati rispetto all'ispezione precedente:	

e - INTERVENTI DI MANUTENZIONE	
Data:	
Tipologia e ubicazione dell'intervento:	
Data:	
Tipologia e ubicazione dell'intervento:	
Data:	
Tipologia e ubicazione dell'intervento:	
Data:	
Tipologia e ubicazione dell'intervento:	
Data:	
Tipologia e ubicazione dell'intervento:	
Data:	
Tipologia e ubicazione dell'intervento:	
Data:	
Tipologia e ubicazione dell'intervento:	

B) SCHEDA ESAME VISIVO

OPERA:

1. Scheda n°:	
2. Rilevatore:	
3. Data esame:	
4. Rullino n°:	
5. Foto n°:	
6. Sezioni allegate alla scheda:	B1 - dati generali C1 – pavimentazioni flessibili

b1 - DATI GENERALI

5. Località:	
6. Ubicazione:	
7. Manufatto:	
8. Ente di appartenenza:	
9. Osservazioni:	

C) -SCHEDA DIFETTI -

Opera:	
Scheda n°:	
Data esame:	

C1 – PAVIMENTAZIONI FLESSIBILI	
• Ubicazione:	
• Tipo di degrado:	<ul style="list-style-type: none"> ‡ Risalita di bitume ‡ Fessurazione a blocchi ‡ Avvallamenti ‡ Lesioni da richiamo di giunti ‡ Distacco o dislivelli dal cordolo ‡ Lesioni longitudinali e trasversali ‡ Deterioramento dei rappezzi ‡ Buche ‡ Rigonfiamenti
• Frequenza:	area cumulativa (cm ² /m ²):
• Spessore	(mm)

<ul style="list-style-type: none"> Stato del conglomerato bituminoso: 	<div> <div>compatto</div> <div>poroso</div> <div>altro</div> </div> <div> <div>1</div> <div>1</div> <div>1</div> </div>
<ul style="list-style-type: none"> Estensione areolare: 	<div>(m²)</div>
<ul style="list-style-type: none"> Esposizione 	<div> <div>Nord</div> <div>Sud</div> <div>Est</div> <div>Ovest</div> </div> <div> <div>1</div> <div>1</div> <div>1</div> <div>1</div> </div>
<ul style="list-style-type: none"> Individuazione: 	
<ul style="list-style-type: none"> Note: 	

D) -SCHEDA CRITERI PER L'INTERVENTO -

ELEMENTO DI PAVIMENTAZIONE	DEGRADO INDIVIDUATO
Descrizione:	Schede di riferimento:
	Tipo di degrado:

SUPERAMENTO VALORE SOGLIA D'INTERVENTO OTTIMALE		SUPERAMENTO VALORE SOGLIA MINIMA D'INTERVENTO		CAUSA DEL DEGRADO INDIVIDUATA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO
				Descrizione:	

POSSIBILI INTERVENTI PER ELIMINAZIONE CAUSA DEGRADO	POSSIBILI INTERVENTI PER ELIMINAZIONE DEGRADO
Tipo 1:	Tipo 1:
Tipo 2:	Tipo 2:

Tipo 3:	Tipo 3:
---------	---------

EVENTUALI VINCOLI	PRIORITA' D'INTERVENTO	
	1	DILAZIONATO 4) sicurezza non compromessa 5) innesco fenomeni di degrado su altri elementi
	2	URGENTE 6) sicurezza non compromessa 7) non comporta degrado di altri elementi
	3	IMMEDIATO 8) compromissione requisito sicurezza

INDICE

1)PREMESSE

- 1.1. BANCA DATI
- 1.2. ARTICOLAZIONE DEL PIANO DI MANUTENZIONE
- 1.3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO
- 1.4. DESCRIZIONE E UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

2)MANUALE D'USO

- 2.1 GENERALITÀ
- 2.2 ISPEZIONI PERIODICHE, ISPEZIONI ANNUALI
 - 2.2.1 Scheda esame visivo
 - 2.2.2 Scheda dati storici
- 2.3 PROCEDURE DI ESAME VISIVO DETTAGLIATO
 - 2.3.1 Scheda difetti
- 2.4 STRUMENTI DI CONTROLLO
- 2.5 RISULTATI DEI CONTROLLI E ANALISI DEI DATI - CRITERI PER L'INTERVENTO
 - 2.5.1 Relazione sulle patologie e Valori di soglia
 - 2.5.2 Analisi delle cause di degrado
 - 2.5.3 Individuazione degli interventi
 - 2.5.4 Analisi dei vincoli e delle priorità

3)MANUALE DI MANUTENZIONE

- 3.1 GENERALITÀ
- 3.2 OPERAZIONI PROGRAMMATE DI MANUTENZIONE PERIODICA
- 3.3 OPERAZIONI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
- 3.4 INTERVENTI PERIODICI DI MANUTENZIONE ORDINARIA
 - 3.4.1 Pavimentazioni flessibili
- 3.5 INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
- 3.6 CONTROLLO DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE
- 3.7 QUADRO RIASSUNTIVO PERIODICITÀ DELLA MANUTENZIONE ORDINARIA

4)PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

- 4.1 OBIETTIVI DEL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE
- 4.2 STRUTTURA DEI PROGRAMMI
- 4.3 FASI DI STESURA
- 4.4 TIPOLOGIA DEI PROGRAMMI
 - 4.4.1 Sottoprogramma dei controlli: Programma delle Ispezioni
 - 4.4.2 Sottoprogramma degli interventi di manutenzione
 - 4.4.3 Sottoprogramma delle prestazioni o di conduzione
- 4.5 ORGANIZZAZIONE E RESPONSABILITÀ DEL PERSONALE
- 4.6 PIANO DI SPESA PER LA MANUTENZIONE

5)SCHEDE MANUTENZIONE