

(Provincia di Salerno)

COMUNE DI SERRE



INTERVENTI DI RISANAMENTO E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO DA REALIZZARSI SULLA STRADA VIA UMBERTO I.

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Marzo 2021	SCHIAVO			
Data	Redatto	Verificato	Approvato	Note

RELAZIONE SULLA PAVIMENTAZIONE STRADALE

ELABORATO N.:

B.2

Commessa

Anno

Liv.

Settore

Cod. elab.

Rev.

SCALA:

0

21

D

T R A

0

0

0

0

0

Progettazione:

Ing. Sabato SCHIAVO

Il Responsabile Unico del Procedimento:

Timbri:

## Sommario

### **1. Premessa**

### **2. Normativa di riferimento**

### **3. Struttura delle pavimentazioni**

- CARATTERISTICHE DELLA PAVIMENTAZIONE

### **4. Caratteristiche dei singoli strati**

- STRATO DI FONDAZIONE

- STRATO DI COLLEGAMENTO/BINDER

- STRATO DI TAPPETINO DI USURA

- TECNICA DI COSTRUZIONE DELLA SOVRASTRUTTURA

### **5 - Descrizione del metodo di verifica della sovrastruttura**

### **6 - Conclusioni**

### **7 - Bibliografia**

## 1. Premessa

La presente relazione si riferisce ai calcoli effettuati per la verifica della pavimentazione stradale inerente all'intervento in oggetto. Tali verifiche sono eseguite con il metodo empirico descritto nell' " AASHTO Guide for design of pavement structures".

## 2. Normativa di riferimento

- ❑ CNR: "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali. Caratteristiche per l'accettazione" CNR, B.U. n° 68 del 1978
- ❑ CNR: "Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extra urbane". CNR, B.U. n° 78 del 1980
- ❑ AASHTO T274 – 82 "Resilient modulus of subgrade soils". 1982
- ❑ CNR: "Istruzioni per la pianificazione della manutenzione stradale". CNR, B.U. n° 125 del 1988
- ❑ CNR: "Norme sugli aggregati: criteri e requisiti di accettazione degli aggregati impiegati nelle sovrastrutture stradali". CNR, B.U. n° 139 del 1992
- ❑ Decreto legislativo del 30/04/92 n° 285 e successive modificazioni: "Nuovo codice della strada"
- ❑ CNR: "Catalogo delle pavimentazioni stradali". CNR, B.U. n° 178 del 1995

## 3 . Struttura delle pavimentazioni

La soluzione adottata costituisce il compromesso ottimale tra le necessarie garanzie in termini di prestazioni (e dunque sicurezza), durabilità e costi.

### - CARATTERISTICHE DELLA PAVIMENTAZIONE

La sovrastruttura prevista è di tipo "flessibile".

Il piano di posa dovendo essere sufficientemente rigido e presentare un'adeguata portanza, è necessario eseguire un idoneo costipamento secondo le modalità previste dalle vigenti normative tecniche.

Il pacchetto della pavimentazione stradale è così costituito:

- ❑ Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato dello spessore di 20 cm
- ❑ Strato di collegamento-Binder dello spessore di 7cm

- Tappetino di usura dello spessore di 3 cm

#### **4 . Caratteristiche dei singoli strati**

Le caratteristiche di ogni singolo strato, sono descritte in dettaglio nei paragrafi successivi

##### **- STRATO DI FONDAZIONE**

Tale fondazione è costituita da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI.

La stesa avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm 20 e non inferiore a cm 10.

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente. Sullo strato di fondazione, compattato, è buona norma procedere subito all'esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, tra le due fasi di lavori un intervallo di tempo troppo lungo, che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato.

##### **- STRATO DI COLLEGAMENTO/BINDER**

Il conglomerato dello strato binder sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'Art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R., fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci. L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, conspigli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei. Le caratteristiche della composizione granulometrica, del tenore di bitume, del conglomerato bituminoso dovranno soddisfare i requisiti fissati dalle Norme Tecniche del Capitolato Speciale d'Appalto.

#### **- TAPPETINO DI USURA**

Lo strato di usura è lo strato superficiale soggetto all'azione dei carichi verticali e alle variazioni climatiche. E' composto da conglomerati bituminosi a masse chiuse per garantire comfort, sicurezza ed elevata e durevole aderenza.

#### **- TECNICA DI COSTRUZIONE DELLA SOVRASTRUTTURA**

Le lavorazioni della sovrastruttura stradale, che avviene mediante la stesa di strati successivi regolarmente compattati prima della stesa dello strato successivo, devono conseguire, alla fine, la sagoma stradale avente le caratteristiche previste in progetto sia in termini di pendenze sia di prestazioni.

La sagoma trasversale che si ha, a sovrastruttura completata, sarà costituita in modo tale che, per i tratti in rettilineo, lo smaltimento delle acque avvenga sempre sul lato di destra della strada rispetto al senso di marcia, mentre in curva si realizza la pendenza trasversale con la parte più bassa sempre verso l'interno della curva per ovvi motivi di "tenuta di strada" dei veicoli.

Occorre infine fare alcuni accenni sull'importanza delle caratteristiche del "tappeto di usura".

Infatti la situazione che si ha nel contatto tra pneumatico del veicolo e superficie della pavimentazione condiziona in modo determinante la sicurezza della circolazione, specialmente in situazioni limite quali presenza di pioggia, neve, ghiaccio, ecc.

Questa affermazione è stata più volte statisticamente dimostrata, mettendo in relazione le caratteristiche di aderenza di una pavimentazione e il numero di incidenti che su essa avvengono; si è riscontrato che, pur tenendo presenti tutte le altre cause concomitanti che possono determinare situazioni di emergenza, il numero di incidenti diminuisce considerevolmente in presenza di pavimentazioni dotate di una superficie meno liscia e quindi in grado di garantire una migliore aderenza degli pneumatici.

Le caratteristiche di scivolosità di una data pavimentazione variano a seconda che la superficie si presenti asciutta o bagnata e a seconda della velocità dei veicoli. Inoltre, il continuo passaggio di carichi di traffico provoca un processo di riduzione progressiva della scabrosità della superficie con un aumento nel tempo del fattore di scivolosità.

Lo scopo da raggiungere, quindi, è quello di assicurare una elevata aderenza anche in presenza di acqua, di limitare la riduzione di questa proprietà all'aumentare della velocità dei veicoli e di assicurare che queste caratteristiche si mantengano il più possibile costanti nel tempo.

Il caso di pavimentazione bagnata è certamente il più pericoloso per la sicurezza di marcia; la perdita

## **Comune di Serre (SA)**

di aderenza, ad una certa velocità, è influenzata in modo determinante dallo spessore del film d'acqua presente sulla pavimentazione stessa; occorre quindi assicurare il rapido deflusso dell'acqua dalla superficie, agendo sia sulle pendenze trasversali (deflusso naturale) sia sulle caratteristiche della superficie di pavimentazione (deflusso forzato sotto l'azione dei pneumatici).

Altra problematica da tener presente nella costruzione della pavimentazione è il fattore di rumorosità. I fattori che determinano il livello di rumorosità prodotto dal rotolamento degli pneumatici sulla strada sono legati al tipo di veicoli, alla velocità di percorrenza, allo stato della pavimentazione (asciutta o bagnata), al tipo di scolpitura dei pneumatici e alle caratteristiche della strada stessa.

Per quel che riguarda la pavimentazione, si è riscontrato che sia il tipo di materiali da cui essa è composta, sia le caratteristiche di rugosità superficiale hanno influenza sul rumore prodotto dal rotolamento dei pneumatici, laddove il livello sonoro aumenta con l'aumentare della rugosità della superficie.

Bisogna precisare che in linea di principio non esiste un'incompatibilità tra esigenze di sicurezza legate ad una buona aderenza tra pneumatico e pavimentazione e la necessità di mantenere entro limiti accettabili il rumore di rotolamento.

Per ora l'unico strumento che sembri permettere una sensibile riduzione del livello di rumorosità, migliorando contemporaneamente il livello di sicurezza, è l'uso di conglomerati bituminosi porosi (tappeti fonoassorbenti) che sono dotati di eccellenti doti di fonoassorbenza.

Il conglomerato bituminoso poroso ha, rispetto alle normali miscele di asfalto compatte, un incremento di oltre il 15 % di vuoti; quanto sopra porta una riduzione di circa 2-3 decibel nella rumorosità da rotolamento.

Inoltre, in caso di pioggia, il conglomerato bituminoso poroso riduce gli spruzzi e la nebulizzazione dell'acqua superficiale da parte dei veicoli, evita il fenomeno dell'aquaplaning, migliora le condizioni di frenatura, riduce l'abbagliamento causato dal riflesso dei fari sulla superficie stradale bagnata.

Nel contempo, i vuoti contenuti nel manto poroso aumentano il fenomeno di ossidazione del legante, la qual cosa porta a una riduzione della resistenza della miscela e la rende fragile provocando quindi un rapido deterioramento del manto. La creazione di bitumi modificati e il loro utilizzo hanno notevolmente ridotto questi inconvenienti.

## **5. Descrizione del metodo di verifica della sovrastruttura**

Il metodo utilizzato è "AASHTO Design of Pavement Structures": è un metodo empirico – statistico, cioè basato su osservazioni sperimentali dei parametri presi in considerazione, i quali sono

opportunamente correlati da funzioni di regressione in modo che i legami funzionali siano corretti. Questo procedimento consiste nel determinare il numero di assi standard (8,2 ton) che la pavimentazione può sopportare, raggiungendo un fissato grado di ammaloramento finale (PSIf). Tale valore è funzione di vari parametri, come le caratteristiche meccaniche dei materiali, gli spessori dei vari strati della pavimentazione, portanza del sottofondo etc

Questi assi devono essere confrontati con il traffico commerciale che si stima passerà durante la vita utile della pavimentazione sulla corsia più carica.

Poiché il traffico commerciale transitante si differenzia per il numero di assi, per il carico degli assi e per la tipologia, è necessario determinare il numero di assi standard equivalenti, ovvero il numero di assi standard che determinano lo stesso danno, alla pavimentazione, degli assi dei veicoli realmente transitanti. Per determinare il numero di assi standard che transiteranno, è necessario stabilire preliminarmente i coefficienti di equivalenza tra ciascun asse reale e quello standard. Anche questi coefficienti sono funzione di alcuni parametri, come le caratteristiche meccaniche dei materiali, gli spessori dei vari strati della pavimentazione, portanza del sottofondo. Noti questi coefficienti, si calcola quello medio, che è funzione delle composizione del traffico sulla strada in esame. Infine per determinare il numero di assi equivalenti che transiteranno sulla corsia più carica basta moltiplicare il coefficiente di equivalenza medio per il numero di veicoli commerciali che si stima transiteranno durante la vita utile della pavimentazione sulla corsia più carica. La verifica consiste nel controllare che il numero di assi standard che la pavimentazione può sopportare sia maggiore del numero di assi equivalenti che transitano durante la vita utile della pavimentazione.

## **6. Conclusioni**

La sovrastruttura stradale, con gli spessori dei vari strati così come è stato indicato, nonché con proprietà meccaniche adeguate, risulta correttamente dimensionata e capace di sopportare i carichi ad essa trasferiti, durante il corso della sua vita utile.

## **7. Bibliografia**

- ANAS. “Capitolato speciale di appalto – Norme Tecniche”
- AASHTO, “Guide for Design of Pavement Structures”, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington D.C., 1993
- FERRARI P., GIANNINI F., “Ingegneria stradale vol.2 – Corpo stradale e pavimentazioni”, ISEDI, Milano, 1996