

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROV. DI TRENTO  
  
dott. ing. MARCO ZOCCHIO  
ISCRIZIONE ALBO N° 2799 - Sezione A

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO  
dott. ing. Marco Zocchio

# autostrada del brennero

LAVORI DI ORDINARIA MANUTENZIONE DELLA  
PAVIMENTAZIONE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO DI  
TRATTI SALTUARI DEL NASTRO AUTOSTRADALE TRA  
EGNA-ORA (BZ) ED AFFI (VR)

11.

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

0	15.12.23	EMISSIONE		M.ASILEPPI	M.ASILEPPI	C.COSTA
REVISIONE:	DATA:	DESCRIZIONE:		REDAZIONE:	VERIFICA:	APPROVAZIONE:
DATA PROGETTO:			<div>DIREZIONE TECNICA GENERALE</div> <div>AREA MOBILITA'</div>		IL PROGETTISTA:	
LUGLIO 2023					<div>ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI BOLZANO</div> <div>Dott. Ing. CARLO COSTA</div> <div>Nr. 891</div> <div>INGENIEURKAMMER DER PROVINZ BOZEN</div>	
NUMERO PROGETTO:						
83/23						

**LAVORI DI ORDINARA MANUTENZIONE DELLA PAVIMENTAZIONE IN  
CONGLOMERATO BITUMINOSO DI TRATTI SALTUARI DEL NASTRO  
AUTOSTRADALE TRA EGNA-ORA (BZ) ED AFFI (VR)**

**PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI**

**83-23**

**I N D I C E**

PREMESSA.....	2
A. <u>MANUALE D'USO</u> .....	3
A.1. PREMESSA .....	3
A.2. Ubicazione e descrizione degli interventi .....	3
A.3. Individuazione delle parti più importanti dell'opera .....	4
A.4. OPERE CIVILI .....	4
A.4.4. Pavimentazione stradale .....	4
B. <u>MANUALE DI MANUTENZIONE</u> .....	8
B.1. PREMESSA .....	8
B.2.4. Pavimentazione stradale .....	9
C. <u>PROGRAMMA DI MANUTENZIONE</u> .....	11
C.1. PREMESSA.....	11
C.2. OPERE CIVILI .....	12
C.2.4. Pavimentazione stradale .....	12

## PREMESSA

Ogni opera di ingegneria civile, all'atto della sua progettazione ed esecuzione, non può essere considerata un bene di durata illimitata pertanto necessita, nel corso degli anni, interventi di manutenzione non spazialmente e temporalmente prevedibili in origine.

Ad ogni opera, pubblica o privata, 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 necessità 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.

L'obiettivo che si desidera raggiungere, tramite gli interventi previsti in progetto, consiste nella risoluzione dei problemi caratterizzanti l'attuale stato di degrado della sovrastruttura stradale, garantendo altresì una corretta manutenzione delle infrastrutture.

Il presente "*Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti*" viene redatto in ottemperanza all'art. 41, comma 8 del D. Lgs. 31/03/2023 n. 36 "Codice dei Contratti" e secondo le disposizioni dell'articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207.

Tale documento, tenendo conto degli elaborati progettuali, prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico dell'opera progettata.

Il piano di manutenzione è costituito dai seguenti documenti operativi:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione.

## A. MANUALE D'USO

### A.1. PREMESSA

Il "Manuale d'uso" si riferisce all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso contiene tutto l'insieme delle informazioni che permettono all'utente di conoscere le modalità di fruizione dell'opera, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, di effettuare degli interventi manutentivi non specialistici per la sua conservazione e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo per il sollecito intervento specialistico richiesto.

### A.2. Ubicazione e descrizione degli interventi

<b>CARREGGIATA AUTOSTRADALE</b>			
Progressive di intervento			
Dal km	Al km	Direzione	Provincia
136+800	138+000	sud	Trento
183+000	187+400	sud	Trento/Verona
188+300	190+000	sud	Verona
197+200	197+600	sud	Verona
201+900	202+250	sud	Verona
108+900	107+100	nord	Bolzano
138+000	136+800	nord	Trento
160+200	158+000	nord	Trento
197+600	197+200	nord	Verona
204+000	201+500	nord	Verona
<b>Rappresentazione grafica</b>	Corografia: All. 4.1 di progetto All. 4.2 di progetto All. 4.3 di progetto All. 4.4 di progetto All. 4.5 di progetto All. 4.6 di progetto All. 4.7 di progetto All. 4.8 di progetto All. 4.9 di progetto All. 4.10 di progetto Planimetria schematica generale: All. 5.1 di progetto All. 5.2 di progetto Fasi di intervento e sezioni tipo: All. 6.1 di progetto All. 6.2 di progetto		

	All. 6.3 di progetto All. 6.4 di progetto All. 6.5 di progetto All. 6.6 di progetto All. 6.7 di progetto All. 6.8 di progetto
--	--

Il presente piano di manutenzione si riferisce:

- alla sostituzione della pavimentazione di alcuni tratti saltuari di entrambe le carreggiate del nastro autostradale A22 ricompreso tra Egna-Ora (BZ) ed Affi (VR).

### A.3. Individuazione delle parti più importanti dell'opera

Le opere in progetto che riguardano il presente "Piano di Manutenzione" sono schematicamente rappresentate dalle seguenti voci, o componenti:

#### OPERE CIVILI

1. pavimentazioni stradali

### A.4. OPERE CIVILI

#### A.4.4. Pavimentazione stradale

- a) Ubicazione

CARREGGIATA AUTOSTRADALE			
Progressive di intervento			
Dal km	Al km	Direzione	Provincia
136+800	138+000	sud	Trento
183+000	187+400	sud	Trento/Verona
188+300	190+000	sud	Verona
197+200	197+600	sud	Verona
201+900	202+250	sud	Verona
108+900	107+100	nord	Bolzano
138+000	136+800	nord	Trento
160+200	158+000	nord	Trento
197+600	197+200	nord	Verona
204+000	201+500	nord	Verona

## b) Rappresentazione grafica

### Corografia :

All. 4.1 di progetto  
All. 4.2 di progetto  
All. 4.3 di progetto  
All. 4.4 di progetto  
All. 4.5 di progetto  
All. 4.6 di progetto  
All. 4.7 di progetto  
All. 4.8 di progetto  
All. 4.9 di progetto  
All. 4.10 di progetto

### Planimetria schematica generale:

All. 5.1 di progetto  
All. 5.2 di progetto

### Fasi di intervento e sezioni tipo:

All. 6.1 di progetto  
All. 6.2 di progetto  
All. 6.3 di progetto  
All. 6.4 di progetto  
All. 6.5 di progetto  
All. 6.6 di progetto  
All. 6.7 di progetto  
All. 6.8 di progetto

## c) Descrizione

I lavori consisteranno nel rifacimento della pavimentazione bituminosa in corrispondenza delle zone individuate e sinteticamente riassunte nel seguente prospetto:

### *Interventi da eseguirsi presso le aree di servizio (nessun intervento)*

L'intervento principale consisterà nel rifacimento degli strati più superficiali, ovvero il tappeto d'usura (tradizionale chiusa sui piazzali e antisdrucchiolo sulle rampe degli svincoli) e lo strato di collegamento (binder).

In corrispondenza delle piste destinate al transito e ai parcheggi dei mezzi pesanti si prevede altresì la sostituzione degli strati più profondi (conglomerato bituminoso di tipo base) con nuovi conglomerati bituminosi di elevate caratteristiche meccaniche (modificato tipo hard

*Interventi da eseguirsi presso le stazioni autostradali (nessun intervento)*

La tipologia di intervento prevede il rifacimento degli strati più superficiali della pavimentazione bituminosa, ovvero il tappeto d'usura (tradizionale chiusa sui piazzali e antisdrucchiolo sugli svincoli) oltre allo strato di collegamento (binder), entrambe confezionati con bitume modificato (tipo hard), in situazioni di particolare degrado è previsto il risanamento della zona con conglomerato bituminoso di base confezionato con bitume modificato (tipo hard).

*Interventi da eseguirsi in carreggiata*

Rappresentazione schematica ove, sono riportate:

- la progressiva di inizio e fine intervento;
- la lunghezza degli interventi;
- la lunghezza complessiva dei tratti ove verrà effettuata, oltre alla sostituzione del tappeto d'usura (di tipo Drenante Fonoassorbente Speciale su corpo del rilevato, tipo Antisdrucchiolo "SMA" sui ponti e nelle gallerie), anche la sostituzione completa, limitatamente ad alcune zone, degli strati portanti di conglomerato bituminoso (base e binder) e della fondazione (misto cementato o riciclaggio in sito con emulsione e cemento).

carreggiata	dal km	al km	lunghezza intervento (m)	lunghezza intervento con binder in corsia di marcia (m)	lunghezza intervento con base in corsia di marcia (m)	lunghezza intervento con riciclaggio in corsia di marcia (m)
sud	136+800	138+000	1200	1200		
sud	183+000	187+400	4400	4400		
sud	188+300	190+000	1700	1700		
sud	197+200	197+600	400	400		
sud	201+900	202+250	350	350		
nord	108+900	107+100	1800	1800		
nord	138+000	136+800	1200	1200		
nord	160+200	158+000	2200	2200	400	
nord	197+600	197+200	400	400		
nord	204+000	201+500	2500	2500		
<b>TOTALE</b>			<b>16.150</b>	<b>16.150</b>	<b>400</b>	

Tutti i conglomerati bituminosi sono confezionati con bitumi modificati. I bitumi modificati sono quei leganti per uso stradale costituiti da bitumi di base ed appositi

polimeri ed additivi. Sia per gli strati di base e di collegamento-binder che per il tappeto di usura si utilizza il tipo "HARD".

d) Modalità d'uso

Il corretto utilizzo della struttura prevede di non esercitare azioni meccaniche particolarmente gravose (transito con mezzi cingolati) o chimiche (svasi di sostanze corrosive od oleose) sulla pavimentazione.

e) Eventuali fenomeni di deterioramento anomalo da segnalare

Sono da segnalare per un sollecito intervento specialistico ammaloramenti vari degli *strati portanti* della pavimentazione quali:

- ondulazioni longitudinali;
- ondulazioni trasversali (ormaie);
- depressioni e rigonfiamenti localizzati;
- fessurazioni;
- rifluimenti di bitume, buche e cedimenti;

Sono da segnalare per un sollecito intervento specialistico ammaloramenti vari degli *strati superficiali* della pavimentazione quali:

- sgranamenti e disgregazione di inerti;
- buche superficiali;
- levigatura degli inerti;
- rifluimenti di bitume.



## **B. MANUALE DI MANUTENZIONE**

### **B.1. PREMESSA**

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici, fornendo, con specifico riferimento alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o componenti, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio specializzati.

Le operazioni previste quali intervento di manutenzione, sia ordinaria che straordinaria, anche in relazione ad una buona prevenzione, sono riportate nel seguito e si intendono quale traccia a disposizione dei Responsabili della Manutenzione.

Le voci rappresentate sono suddivise per tipologia di lavoro e per materiali componenti; alcune sono raggruppate, perché si ritiene che gli interventi di cui necessitano siano simili.

Per quanto riguarda le opere civili gli interventi sono più distanziati nel tempo, ma più radicali; mentre per le opere di finitura (pavimentazioni, barriere, pannelli, segnaletica, ecc.) la più frequente necessità di verifica è, di norma, dettata dall'uso.

Ogni applicazione specifica può comunque essere migliorata nel tempo, anche in relazione all'evolversi delle situazioni di fatto, rese più palesi dall'operatività a cui sono adibite le strutture in argomento.

Si precisa che il personale e mezzi relativi alla voce "livello minimo delle prestazioni manutentive" sono indicativi, trattandosi ovviamente di capacità soggettive e correlate alla circostanza che determina la necessità dell'intervento.

#### B.2.4. Pavimentazione stradale

##### a) Ubicazione

<b>CARREGGIATA AUTOSTRADALE</b>			
Progressive di intervento			
Dal km	Al km	Direzione	Provincia
136+800	138+000	sud	Trento
183+000	187+400	sud	Trento/Verona
188+300	190+000	sud	Verona
197+200	197+600	sud	Verona
201+900	202+250	sud	Verona
108+900	107+100	nord	Bolzano
138+000	136+800	nord	Trento
160+200	158+000	nord	Trento
197+600	197+200	nord	Verona
204+000	201+500	nord	Verona

##### a) Rappresentazione grafica

Corografia :

- All. 4.1 di progetto
- All. 4.2 di progetto
- All. 4.3 di progetto
- All. 4.4 di progetto
- All. 4.5 di progetto
- All. 4.6 di progetto
- All. 4.7 di progetto
- All. 4.8 di progetto
- All. 4.9 di progetto
- All. 4.10 di progetto

Planimetria schematica generale:

- All. 5.1 di progetto
- All. 5.2 di progetto

Fasi di intervento e sezioni tipo:

All. 6.1 di progetto

All. 6.2 di progetto

All. 6.3 di progetto

All. 6.4 di progetto

All. 6.5 di progetto

All. 6.6 di progetto

All. 6.7 di progetto

All. 6.8 di progetto

c) Risorse necessarie per l'intervento manutentivo eventualmente richiesto:

- Attrezzature:

fresa stradale ad alta profondità, autobotte per acqua, autospazzatrice, bobcat con minifresa, vibrofinitrice, rullo compattatore, Terna/bobcat, macchina stendi emulsione, autocarro spandifiller; autocarro per latte di calce autocarri autorizzati al trasporto del fresato "CER 170302" autocarri per trasporto conglomerato bituminoso.

- Materiali:

acqua, emulsione bituminosa da bitume modificato, bitume modificato, conglomerato bituminoso, filler, latte di calce e segnaletica per cantiere temporaneo.

d) Livello minimo delle prestazioni manutentive di pronto intervento:

- intervento minimale: chiusura buche e cedimenti localizzati;
- sono richieste: squadra di minimo 3 persone con furgone, segnaletica di deviazione, asfalto a freddo, emulsione, filler, pestello per costipare o piastra vibrante.

e) Anomalie riscontrabili:

- ondulazioni longitudinali, ondulazioni trasversali (ormaie), depressioni e rigonfiamenti localizzati, fessurazioni, disaggregazione e distacco di inerti levigatura degli inerti, rifluimenti di bitumi, buche, cedimenti.

f) Manutenzioni eseguibili direttamente dal Centro Sicurezza Autostradale (CSA):

- chiusura di buche e cedimenti con asfalto a freddo.

g) Manutenzione da eseguire a cura del personale specializzato:

- rifacimento di tratti consistenti di pavimentazione.

## **C. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

### **C.1. PREMESSA**

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- a) sottoprogramma delle **prestazioni** (che prende in considerazione le prestazioni che le singole componenti dell'opera dovranno fornire nel corso del loro ciclo di vita utile)
- b) sottoprogramma dei **controlli** (che individua e definisce gli interventi di controllo e di verifica da eseguire a scadenze temporali prefissate, al fine di rilevare un'eventuale decadenza del livello delle prestazioni nell'arco di vita utile delle varie componenti dell'opera e delle loro parti, individuarne le cause eventuali e predisporre quindi una tempistica appropriata ai successivi interventi di manutenzione.
- c) sottoprogramma degli **interventi di manutenzione** (che riporta in ordine temporale la frequenza dei differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene)

## C.2. OPERE CIVILI

### C.2.4. Pavimentazione stradale

#### Sottoprogramma delle prestazioni

OGGETTO	PRESTAZIONI RICHIESTE	CICLO DI VITA UTILE
Sottofondazione in materiale drenante	Drenaggio eventuali acque di sottofondo	50 anni
Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato	Compattazione e durezza	50 anni
Fondazione stradale in misto cementato	Resistenza a compressione	50 anni
Strato di base	Resistenza a compressione	20 anni
Strato di collegamento "binder"	Adesione allo strato di base, complanarità, resistenza a compressione	10 anni
Tappeto d'usura tradizionale e antisdrucchiolo	Adesione al binder, complanarità, resistenza all'usura, aderenza	6 anni
Tappeto d'usura Drenante	Adesione al binder, complanarità, resistenza all'usura, aderenza e capacità drenante	6 anni

#### Sottoprogramma dei controlli

OGGETTO	VERIFICHE E CONTROLLI	STRUMENTI	PERIODICITA'
Tappeto d'usura	Verifica delle condizioni di aderenza (parametro CAT) e macrotestitura	Apparecchiature denominate ad "alto rendimento" tipo S.C.R.I.M. -TEX (Sideway force Coefficient Routine Investigation Machine e TEXTure Meter) oppure SKID-tester.	12 mesi
Tappeto d'usura	Verifica della regolarità longitudinale (parametro IRI) e trasversale (parametro RD)	Apparecchiature denominate ad "alto rendimento" Profilometri laser con accelerometri tipo ARAN. Per tratti inferiori a 100 metri la regolarità sarà valutata mediante straight-edge (regolo di 3 metri di lunghezza).	12 mesi
Tappeto d'usura	Verifica dei dissesti superficiali e dello stato fessurativo (condizioni di "Distress" superficiale)	Esame di tipo visivo e/o strumentale con apparecchiature denominate ad "alto rendimento" basate su sistemi tipo LIRS oppure ADE o apparecchiatura sviluppata da A22	12 mesi

#### Sottoprogramma degli interventi di manutenzione

OGGETTO	INTERVENTI DI MANUTENZIONE	PERIODICITA'
Tappeto d'usura	Ripristini localizzati di buche o cedimenti Rifacimento completo del tappeto	Secondo necessità 6 anni