



Provincia di REGGIO EMILIA



Comune di NOVELLARA

PROGETTO DELLA TANGENZIALE DI NOVELLARA

(Da S.p 30 a S.p. 5 a S.p. 42
all'intersezione con l'allacciante Cartoccio)

PROGETTO DEFINITIVO 2° STRALCIO LOTTO 2 - ASSE 2

Oggetto:

PIANO DI MANUTENZIONE

COMMITTENTE:

Provincia di REGGIO EMILIA

Corso Garibaldi, 59
42121 Reggio Emilia
C.F. 00209290352
info@provincia.re.it

Timbro e Firma:

Data Prima Emissione:

OTTOBRE 2022

Verificato:		Approvato:	
Data:	Nome:	Data:	Nome:
10/10	C. Sillato	10/10	C. Sillato

Rev. n°:	Data Rev.	DESCRIZIONE MODIFICHE	Verificato:	Approvato:
00	Ottobre 2022	P. Definitivo - Asse 2	10/10 C. Sillato	10/10 C. Sillato

Scala:

/

File:

PSC03.pdf

Progetto:

inStudio
INGEGNERI ASSOCIATI

inStudio ingegneri associati
studio associato fra gli ingegneri
Claudio Sillato e Daniele Cangini

viale della Lirica, 49
48124 Ravenna
tel 0544408035
instudio@instudioassociati.it

Timbro e Firma:

Tavola n°

Responsabile della progettazione:

Ing. Claudio Sillato

PSC03

PIANO DI MANUTENZIONE

INDICE

<u>1.</u>	<u>DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO</u>	<u>3</u>
<u>2.</u>	<u>PREMESSA.....</u>	<u>4</u>
<u>3.</u>	<u>MANUTENZIONE</u>	<u>5</u>
<u>3.1</u>	<u>PAVIMENTAZIONI.....</u>	<u>7</u>
<u>3.2</u>	<u>OPERE IDRAULICHE.....</u>	<u>19</u>
<u>3.3</u>	<u>ILLUMINAZIONE.....</u>	<u>20</u>
<u>3.4</u>	<u>BARRIERE DI SICUREZZA E PROTEZIONE.....</u>	<u>20</u>
<u>3.5</u>	<u>BARRIERE ANTIRUMORE</u>	<u>21</u>
<u>3.6</u>	<u>SEGNALETICA.....</u>	<u>22</u>
<u>3.7</u>	<u>OPERE A VERDE</u>	<u>23</u>

1. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

Il seguente Piano di manutenzione riguarda il 2° stralcio della tangenziale di Novellara – Lotto 2 Asse 2.

Il profilo dell'asse principale si mantiene sempre in rilevato e, data l'assenza di vincoli laterali lungo l'intero sviluppo della tangenziale, si ha lo spazio sufficiente alla realizzazione dei rilevati stradali senza la necessità di dover ricorrere a speciali opere di contenimento laterali.

Nel suo tracciato la tangenziale in progetto interseca da ovest a est la via Reatino.

Tra le opere d'arte principali vi sarà la realizzazione del nuovo sottopasso ciclopedonale di Via Reatino, realizzato con scatolare in c.a. gettato in opera.

La sezione tipo della tangenziale è composta da una singola carreggiata formata da due corsie di marcia da 3.75 m, fiancheggiate ai margini di sinistra e di destra da una banchina di larghezza 1.50 m, per una larghezza complessiva della piattaforma stradale pari a 10.50 m.

In rettilineo la sezione autostradale sarà sagomata a doppia falda con una pendenza trasversale del 2.5% per agevolare lo smaltimento delle acque meteoriche.

La sovrastruttura stradale dell'arteria principale è costituita da pavimentazione in conglomerato bituminoso e fondazione con gli spessori così ripartiti:

- Strato di usura in conglomerato bituminoso Asphalt Rubber da cm 4
- Strato di collegamento in conglomerato bituminoso (binder) da cm 5
- Strato di base in conglomerato bituminoso da cm 8
- Fondazione in misto stabilizzato cementato da cm 20
- Sottofondazione in misto stabilizzato da cm 10

Per complessivi cm 47

Le acque di dilavamento del manto stradale verranno raccolte da embrici collocati sul fianco della scarpata e convogliate nel fosso di guardia al piede del rilevato e da qui fatte confluire nei fossi di scolo esistenti così come da indicazioni del Consorzio di Bonifica.

L'illuminazione, diffusa in prossimità delle rotatorie, sarà realizzata con pali H=10,00 m. posti ad interasse di 37 m. sui rami d'ingresso si predispongono inoltre a pali H=10,00 m in corrispondenza. Si prevede inoltre idonea illuminazione dei percorsi ciclopedonali e dei sottopassi ciclabili.

Le barriere di sicurezza impiegate saranno installate ed omologate secondo quanto previsto dalle seguenti normative:

- D.M. n. 2367 21/06/2004 "Terminologia e criteri generali per i metodi di prova relative alle barriere di sicurezza stradali – Norma UNI EN 1317";
- Direttiva del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 3065 del 25 agosto 2004 "Criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni

stradali”;

-D.M. 28/06/2011 “Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale”.

Il progetto prevede inoltre l'installazione di barriere fonoassorbenti volte a ridurre l'impatto acustico nelle zone dove i limiti non risultano rispettati. I sistemi antirumore stradali, in quanto rientranti fra i “dispositivi fissi per la circolazione”, sono regolamentati dalla Direttiva Europea 89/106 CEE “Prodotti da Costruzione” (CPD) recepita a livello italiano dal DPR 246/93.

Nei casi in cui si è verificata la necessità di installare sia barriere di sicurezza che pannelli antirumore si sono installate barriere di sicurezza stradali con pannello antirumore di tipo integrato. I dispositivi per la riduzione del rumore costituiti o da singoli prodotti (per esempio elementi acustici) o da sistemi di prodotti (per esempio elementi acustici + elementi strutturali+ guarnizioni etc.) devono possedere i requisiti funzionali minimi dettagliati dalla norma armonizzata UNI EN 14388 (Road traffic noise reducing devices – Specifications) ed essere marcati CE secondo quanto indicato nel rapporto tecnico UNI/TR 11338 .

2. PREMESSA

La manutenzione di un'opera e delle sue pertinenze ha l'obiettivo di garantirne l'utilizzo, di mantenerne il valore patrimoniale e di preservarne le prestazioni nel ciclo di vita utile, favorendo l'adeguamento tecnico e normativo. I manuali d'uso, e di manutenzione rappresentano gli strumenti con cui l'utente si rapporta con l'opera: direttamente utilizzandolo evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche; attraverso i manutentori che utilizzeranno così metodologie più confacenti ad una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene. A tal fine, i manuali definiscono le procedure di raccolta e di registrazione dell'informazione nonché le azioni necessarie per impostare il piano di manutenzione e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico che su quello economico, il servizio di manutenzione. Il manuale d'uso mette a punto una metodica di ispezione dei manufatti che individua sulla base dei requisiti fissati dal progettista in fase di redazione del progetto, la serie di guasti che possono influenzare la durabilità del bene e per i quali, un intervento manutentivo potrebbe rappresentare allungamento della vita utile e mantenimento del valore patrimoniale. Il manuale di manutenzione invece rappresenta lo strumento con cui l'esperto si rapporta con il bene in fase di gestione di un contratto di manutenzione programmata. Il "programma infine è lo strumento con cui, chi ha il compito di gestire il bene, riesce a programmare le attività in riferimento alla previsione del complesso di interventi inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo. Il piano di manutenzione è organizzato in manuale d'uso, manuale di manutenzione e programma di manutenzione individuati dall'art. 40 del regolamento LLPP.

Tali strumenti devono consentire di raggiungere, in accordo con quanto previsti dalla norma “UNI

10874 Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione” almeno i seguenti obiettivi, raggruppati in base alla loro natura:

1) Obiettivi tecnico – funzionali:

- istituire un sistema di raccolta delle “informazioni di base” e di aggiornamento con le “informazioni di ritorno” a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l’implementazione e il costante aggiornamento del “sistema informativo”, di conoscere e mantenere correttamente l’immobile e le sue parti;

- a) consentire l’individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene immobile ed alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare;
- b) istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi;
- c) istruire gli utenti sul corretto uso dell’immobile e delle sue parti, su eventuali interventi di piccola manutenzione che possono eseguire direttamente; sulla corretta interpretazione degli indicatori di uno stato di guasto o di malfunzionamento e sulle procedure per la sua segnalazione alle competenti strutture di manutenzione;
- d) definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

2) Obiettivi economici:

- a) ottimizzare l'utilizzo del bene immobile e prolungarne il ciclo di vita con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati;
- b) conseguire il risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici o di altra natura, sia con la riduzione dei guasti e del tempo di non utilizzazione del bene immobile;
- c) consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

3. MANUTENZIONE

Sono necessarie alcune premesse metodologiche sul significato e sulle modalità operative della manutenzione, così come si sono andate sviluppando negli ultimi anni grazie all’esperienza sul controllo e la gestione delle opere d’arte in esercizio.

Si possono individuare tre tipi di manutenzione:

- la manutenzione corrente, che ripara il danno quando questo è avvenuto;
- la manutenzione cadenzata o periodica, che sostituisce un elemento a cadenza regolare prima che l'elemento possa guastarsi;
- la manutenzione programmata, che segue l'andamento dello stato dei manufatti in esame, in

modo da identificare quelli che tendono ad un grave ammaloramento, intervenendo su di loro con congruo margine di tempo prima che si giunga alla rottura, con lavori mirati ad ottenere il massimo beneficio col minimo impegno finanziario.

Per le opere d'arte stradali quest'ultima si è rivelata la più idonea ed è quella che è stata adottata da diversi anni dalle maggiori società concessionarie di strade ad alto scorrimento; la manutenzione corrente, infatti, penalizza l'utenza generando interruzioni incontrollate del servizio, mentre quella cadenzata penalizza il gestore per l'eccessivo costo che comporterebbe.

Fare a priori dei programmi d'intervento risulta però problematico nell'ambito della manutenzione programmata, proprio per le sue peculiarità di tenere conto nello stabilire gli interventi delle variazioni dello stato di conservazione che si verificano di volta in volta.

Infatti, gli interventi di manutenzione vengono decisi in funzione dei risultati delle ispezioni e delle disponibilità economiche dell'ente gestore; tenendo conto della velocità dell'evoluzione del degrado per ottenere il massimo dell'economia di gestione.

Lo svolgimento delle attività di manutenzione è quindi legato alle seguenti attività:

- il rilevamento dello stato di conservazione delle opere (la sorveglianza);
- la valutazione del livello di degrado raggiunto e l'individuazione delle relative necessità d'intervento;
- la frequenza, la diffusione e la consistenza dei lavori di risanamento che dipendono dalle disponibilità economiche del gestore destinate ai ripristini.

Esistono alcune interdipendenze tra queste variabili:

- il degrado delle opere varia nel tempo in funzione dei lavori di risanamento eseguiti;
- lo stato di degrado è reso noto (e quindi l'intervento è più sollecito e di minor costo) in funzione della frequenza dei controlli;
- i controlli non di routine vengono dilazionati quando un'opera è stata risanata mentre s'infittiscono se il lavoro di ripristino è opportuno ma procrastinabile.

Oltre a ciò, per la redazione di un piano di questo tipo per delle opere di nuova costruzione, la maggiore difficoltà che si incontra è stabilire a priori l'andamento nel tempo del degrado delle opere; in quanto questo dipende da svariati fattori, come la qualità della progettazione, la qualità dell'esecuzione e dei materiali, l'intensità delle azioni, sia ambientali (chimico-fisiche) che meccaniche (il traffico), fattori dei quali solo una certa quota parte può essere conosciuta e valutata al momento del progetto.

Per opere in esercizio, è invece necessario conoscere la struttura com'era originariamente costruita, lo stato di conservazione attuale, i lavori cui è stata sottoposta nel passato, i lavori

previsti nel progetto in atto.

La pianificazione della manutenzione riguarda le seguenti opere:

- Pavimentazioni;
- Corpo stradale;
- Opere idrauliche;
- Illuminazione
- Barriere di sicurezza;
- Barriere antirumore;
- Segnaletica;
- Opere in verde.

Per le opere in c.a. quali sottopassi e scatolari idraulici (opere d'arte minori ed opere d'arte maggiori) si vedano gli elaborati progettuali.

Di seguito, per le singole opere previste in progetto, verranno analizzate le problematiche manutentive ad esse connesse per giungere alla definizione del programma dei lavori per ciascun campo di applicazione.

3.1 PAVIMENTAZIONI

La manutenzione delle pavimentazioni verrà affrontata utilizzando i rilievi effettuati con attrezzature ad "alto rendimento" e valutando le segnalazioni provenienti dai centri di manutenzione locali.

Le caratteristiche delle pavimentazioni, che verranno interessate dai rilievi, sono **l'aderenza, la regolarità, la portanza**; su di esse verranno basati i processi di definizione dei piani manutentivi.

Più concretamente i parametri che verranno monitorati dai diversi apparati ad alto rendimento sono:

Parametri relativi al funzionamento (aderenza e regolarità)

Le condizioni funzionali della pavimentazione si riferiscono alla sua attitudine a consentire il passaggio dei veicoli in condizioni di comfort e sicurezza, in relazione alla velocità di percorrenza previste; i relativi parametri sono:

- 1) regolarità longitudinale superficiale (parametro "IRI": international roughness index, tale parametro riassume matematicamente il profilo longitudinale della superficie stradale lungo la traccia di una ruota, rappresentando le vibrazioni, in termini di spostamento, a cui è soggetto il veicolo, causate dalla irregolarità del manto stradale).
- 2) aderenza superficiale: (parametro "CAT": coefficiente di aderenza trasversale e parametro "TEX": macro tessitura superficiale);
- 3) dati complementari ovvero dati relativi all' andamento plano-altimetrico dell'asse stradale

(pendenze trasversali – longitudinali e raggi di curvatura planimetrici), alla posizione di elementi caratteristici del tracciato.

I parametri relativi alla struttura (portanza)


Le condizioni strutturali di una pavimentazione si riferiscono alla sua attitudine a sopportare i carichi di traffico per un predeterminato periodo di tempo senza rotture o degradazioni; i parametri strutturali sono quelli più direttamente connessi allo stato di salute della pavimentazione, ovvero alla sua principale causa di logoramento: la “fatica” dei materiali.


I parametri che verranno monitorati, ai fini della pianificazione della manutenzione, sono:

- 1) moduli di elasticità degli strati componenti la pavimentazione;
- 2) spessori e tipologia degli strati componenti la pavimentazione;
- 3) degradi superficiali della pavimentazione;
- 4) profondità delle ormaie presenti sulla superficie stradale.

I controlli visivi e strumentali devono avere una cadenza di 12 mesi

Nel seguito si riportano le schede descrittive e operative inerenti la manutenzione stradale pubblicate dal SITEB (Associazione Italiana Bitume Asfalto Strade) nel manuale “Manutenzione delle pavimentazioni stradali”. In queste i difetti sono stati raggruppati in tre classi tipologiche: regolarità, aderenza e portanza. In esse viene riportato la descrizione e le possibili cause che hanno generato il degrado. Ulteriori indicazioni sono il grado di severità e la frequenza con cui il degrado si presenta. Infine vengono fornite indicazioni di carattere più operativo sui metodi e strumenti di misurazione e sulle metodologie di intervento più opportune.


R/1	Ondulazioni longitudinali						
	Scheda descrittiva						
							
Descrizione	Cedimento generalizzato, tipicamente riconducibile ad un profilo "tipo onda" che si sviluppa nel senso longitudinale della carreggiata. In relazione alla lunghezza e all'ampiezza dell'onda possono generarsi sollecitazioni verticali di entità variabile in grado di danneggiare ulteriormente la sovrastruttura.						
Possibili cause	Caratteristiche meccaniche e costruttive degli strati legati. Instabilità del terreno di sottofondo e degli strati portanti della sovrastruttura. La presenza di terreni compressibili, limosi o argillosi è spesso la causa scatenante di questo tipo di ammaloramento. Eventuali fenomeni di gelo e disgelo possono aggravare la situazione.						
Grado di severità	<table border="1"> <tr> <td>basso</td> <td>$1,25/1000 \leq f/L \leq 2,5/1000$ f/L = freccia media/lung. onda</td> </tr> <tr> <td>moderato</td> <td>$2,5/1000 \leq f/L \leq 5/1000$</td> </tr> <tr> <td>alto</td> <td>$f/L \geq 5/1000$</td> </tr> </table>	basso	$1,25/1000 \leq f/L \leq 2,5/1000$ f/L = freccia media/lung. onda	moderato	$2,5/1000 \leq f/L \leq 5/1000$	alto	$f/L \geq 5/1000$
basso	$1,25/1000 \leq f/L \leq 2,5/1000$ f/L = freccia media/lung. onda						
moderato	$2,5/1000 \leq f/L \leq 5/1000$						
alto	$f/L \geq 5/1000$						
Ricorrenza	<table border="1"> <tr> <td>intermittente</td> <td>Meno del 20% dell'area della sezione omogenea.</td> </tr> <tr> <td>frequente</td> <td>Dal 20% al 50% dell'area della sezione omogenea.</td> </tr> <tr> <td>esteso</td> <td>Oltre il 50% dell'area della sezione omogenea.</td> </tr> </table>	intermittente	Meno del 20% dell'area della sezione omogenea.	frequente	Dal 20% al 50% dell'area della sezione omogenea.	esteso	Oltre il 50% dell'area della sezione omogenea.
intermittente	Meno del 20% dell'area della sezione omogenea.						
frequente	Dal 20% al 50% dell'area della sezione omogenea.						
esteso	Oltre il 50% dell'area della sezione omogenea.						
Note	Se la lunghezza d'onda è modesta (qualche decimetro) la causa è da ricercare nell'insufficiente stabilità degli strati legati. Se la lunghezza d'onda è più consistente (superiore al m) potrebbe trattarsi di un cedimento della fondazione o del sottofondo (difetto di portanza).						

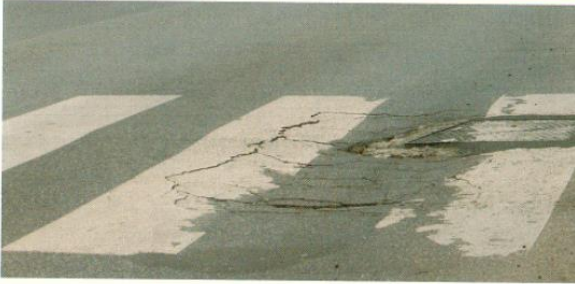
R/2	Ondulazioni trasversali (ormaie)						
	Scheda descrittiva						
							
Descrizione	Avvallamento continuo, a forma di onda, con "lunghezza d'onda" variabile; si sviluppa trasversalmente alla carreggiata o alla corsia; ha dimensioni contenute nella larghezza delle ruote dei veicoli pesanti.						
Possibili cause	Deformazioni plastiche dei conglomerati bituminosi realizzati con miscele non idonee, con presenza eccessiva di fieno e bitume che vengono accelerate dall'azione concomitante del traffico e della alta temperatura. Precoci aperture al traffico o spessori dello strato eccessivi possono causare l'insorgere del fenomeno. Nel caso di deformazione trasversale più rilevante, la causa è da attribuirsi al cedimento della fondazione e del sottofondo (v. Avvallamenti R/4).						
Grado di severità	<table border="1"> <tr> <td>basso</td> <td>Massima profondità del cavo < 10 mm</td> </tr> <tr> <td>moderato</td> <td>Profondità compresa tra 10 e 20 mm</td> </tr> <tr> <td>alto</td> <td>Massima profondità del cavo > 20 mm</td> </tr> </table>	basso	Massima profondità del cavo < 10 mm	moderato	Profondità compresa tra 10 e 20 mm	alto	Massima profondità del cavo > 20 mm
basso	Massima profondità del cavo < 10 mm						
moderato	Profondità compresa tra 10 e 20 mm						
alto	Massima profondità del cavo > 20 mm						
Ricorrenza	<table border="1"> <tr> <td>intermittente</td> <td>Il fenomeno interessa meno del 20% della lunghezza della sezione omogenea e si manifesta solo in aree localizzate.</td> </tr> <tr> <td>frequente</td> <td>Il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea e può riguardare sia aree localizzate sia l'intera lunghezza stradale.</td> </tr> <tr> <td>esteso</td> <td>Il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea.</td> </tr> </table>	intermittente	Il fenomeno interessa meno del 20% della lunghezza della sezione omogenea e si manifesta solo in aree localizzate.	frequente	Il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea e può riguardare sia aree localizzate sia l'intera lunghezza stradale.	esteso	Il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea.
intermittente	Il fenomeno interessa meno del 20% della lunghezza della sezione omogenea e si manifesta solo in aree localizzate.						
frequente	Il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea e può riguardare sia aree localizzate sia l'intera lunghezza stradale.						
esteso	Il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea.						

R/1	Ondulazioni longitudinali
	Scheda operativa
METODI DI MISURAZIONE	
VISIVO	Monitoraggio - Asta e metro - Tabella di rilevamento
STRUMENTALE	ARAN - APL - Profilometro laser
INDICATORE DI STATO	<p>IRI irregolarità superficiali (International Roughness Index)</p> <p>Rappresenta le irregolarità longitudinali della superficie stradale. Riassume matematicamente il profilo longitudinale della superficie stradale lungo la traccia di una ruota, rappresentando le variazioni, in termini di spostamento, a cui è soggetto il veicolo, causate dalla irregolarità del manto stradale. Le irregolarità del profilo sono generate da difetti e imperfezioni superficiali che si sommano alle imperfezioni dalle deformazioni strutturali. L'IRI è l'indice che viene più diffusamente utilizzato a livello internazionale; è stato concepito per essere calcolato sulla base dei dati rilevati sul profilo, misurati con un'ampia gamma di strumenti.</p>

METODOLOGIE D'INTERVENTO			
		Grado di severità	
		basso	moderato
		alto	
Ricorrenza sulla sezione	intermittente	Monitoraggio	
	frequente		Fresatura e trattamento superficiali
	esteso		Fresatura e rifacimento degli strati ammalorati

R/2	Ondulazioni trasversali (ormaie)		
	Scheda operativa		
METODI DI MISURAZIONE			
VISIVO	Asta e metro - Tabella di rilevamento		
STRUMENTALE	ARAN - APL - Profilometro laser		
INDICATORE DI STATO	<p>RDM Profondità delle ormaie (Rut Depth Mean)</p> <p>L'ormaiamento è definito come il cedimento permanente che si verifica in corrispondenza delle tracce percorse dalle ruote, rispetto alla configurazione piana della piattaforma stradale (con pendenza trasversale assegnata in progetto). Viene valutato attraverso il valore medio delle due ormaie, rilevate in un numero di punti significativi di un tronco omogeneo. Per la misurazione si fa riferimento alla norma ASTM E1703/E1703M-95. In assenza di rilievo profilometrico trasversale si può ricorrere all'impiego di barre rigide di lunghezza 2,00 o 1,20 m che vengono poggiate direttamente sulla pavimentazione.</p>		
METODOLOGIE D'INTERVENTO			
		Grado di severità	
		basso	moderato
		alto	
Ricorrenza sulla sezione	intermittente	Fresatura e rifacimento dello strato di usura	
	frequente		Fresatura e rifacimento usura e collegamento
	esteso		Fresatura e ricostruzione del pacchetto bitumato
Nota	Verificare in loco che non ci siano cedimenti nel sottofondo.		

R/3	Depressioni e rigonfiamenti localizzati	
	Scheda descrittiva	
		
Descrizione	Si tratta di deformazioni del piano viabile di limitata estensione, spesso accompagnati da protuberanze e sconfigurazioni localizzate.	
Possibili cause	Miscela bituminosa di scarsa qualità o non corrette nella composizione (eccesso di bitume, cattiva qualità degli inerti o del legante, curve granulometriche fuori fuso, carenza di filler). Strato di usura di spessore eccessivamente contenuto. Insufficiente compattezza degli strati legati. Assenza di mano di attacco. Carico eccessivo localizzato.	
Grado di severità	basso	Lunghezza zona ammalorata < 0,2 m
	moderato	0,2 m < lunghezza zona ammalorata < 0,5 m
	alto	Lunghezza zona ammalorata > 0,5 m
Ricorrenza	intermittente	Il fenomeno interessa meno del 20% della lunghezza della sezione omogenea e si manifesta solo in aree localizzate.
	frequente	Il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea.
	esteso	Il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea.

R/4	Avvallamenti	
	Scheda descrittiva	
		
Descrizione	Deformazioni, assestamenti o cedimenti non riconducibili a cedimenti su estese superfici (P/3). L'ammaloramento, nei casi più gravi, è accompagnato da rotture più o meno accentuate dello strato di usura con comparsa di lesioni e fratture lungo i margini e all'interno della superficie avvallata.	
Possibili cause	La deformazione può interessare gli strati di base, di fondazione e di sottofondo e si riflette in superficie sugli strati legati. Può essere dovuta a difetti di portanza causati da gelo, presenza di terreni plastici nel sottofondo, dilavazione dei fini, cattivo costipamento degli strati non legati ed è accentuata dall'intensità dei carichi pesanti.	
Grado di severità	basso	Ampiezza zona ammalorata < 1 m ²
	moderato	1 m ² < ampiezza zona ammalorata < 3 m ²
	alto	Ampiezza zona ammalorata > 3 m ²
Ricorrenza	intermittente	Il fenomeno interessa meno del 20% della lunghezza della sezione omogenea e si manifesta solo in aree localizzate.
	frequente	Il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea.
	esteso	Il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea.

R/3	Depressioni e rigonfiamenti localizzati	
	Scheda operativa	
METODI DI MISURAZIONE		
VISIVO	Monitoraggio visivo e fotografico - Tabelle di rilevamento	
STRUMENTALE	-	
INDICATORE DI STATO	ACA Area fessurata (Area of Cracking) Lo stato di fessurazione di una pavimentazione è rappresentato dall'indice ACA definito come il rapporto tra l'area fessurata e l'area totale della sezione. Per misurare praticamente l'area di fessurazione si deve rilevare l'estensione delle superfici fessurate le quali sono definite da rettangoli che racchiudono la zona ammalorata.	

METODOLOGIE D'INTERVENTO				
Grado di severità				
		basso	moderato	alto
Ricorrenza sulla sezione	intermittente	Monitoraggio		
	frequente		Intervento localizzato (rappezzo)	
	esteso			Fresatura e rifacimento dello strato

R/4	Avvallamenti			
	Scheda operativa			
METODI DI MISURAZIONE				
VISIVO	Asta e metro - Monitoraggio visivo e fotografico - Tabelle di rilevamento			
STRUMENTALE	ARAN - APL - Profiliometro laser			
INDICATORE DI STATO	IRI Irregolarità superficiali (International Roughness Index) Rappresenta le irregolarità longitudinali della superficie stradale. Riassume matematicamente il profilo longitudinale della superficie stradale lungo la traccia di una ruota, rappresentando le vibrazioni, in termini di spostamento, a cui è soggetto il veicolo, causate dalla irregolarità del manto stradale. L'IRI è l'indice che viene più diffusamente utilizzato a livello internazionale: è stato concepito per essere calcolato sulla base dei dati rilevati sul profilo, misurati con un'ampia gamma di strumenti.			
METODOLOGIE D'INTERVENTO				
Grado di severità				
		basso	moderato	alto
Ricorrenza sulla sezione	intermittente	Monitoraggio		
	frequente		Aggiunta di nuovo strato	
	esteso			Demolizione (o fresatura profonda) e risanamento
Nota	Il grado di severità moderato e la ricorrenza frequente denotano una situazione di danno in cui l'intervento deve essere considerato provvisorio, in attesa della programmazione del risanamento profondo.			

R/5 **Sconfigurazioni del piano viabile**
Schema descrittiva



Descrizione	Lo strato superficiale si deforma plasticamente fino a giungere a rottura con sconfigurazione del piano viabile. Possono verificarsi affioramenti di materiale dallo strato sottostante con conseguente perdita totale di regolarità e aderenza.	
Possibili cause	Errori di formulazione della miscela, una cattiva esecuzione, l'utilizzo di materiali di scarsa qualità, l'assenza di mano d'attacco, un aumento di traffico non preventivato, sono tutte possibili cause ascrivibili a questo tipo di ammaloramento. Spesso il difetto è dovuto alla sovrapposizione di strati in conglomerato bituminoso su superfici inadeguatamente preparate (lastre in calcestruzzo, ecc).	
Grado di severità	basso	Ampiezza zona ammalorata < 10 m ²
	moderato	10 m ² < ampiezza zona ammalorata < 20 m ²
	alto	ampiezza zona ammalorata > 20 m ²
Ricorrenza	basso	Il fenomeno riguarda una rilevante lunghezza della sezione omogenea.
	moderato	
	alto	

R/6 **Rottura del bordo**
Schema descrittiva



Descrizione	Fessurazioni e rottura in prossimità del bordo della pavimentazione con andamento pressoché parallelo all'asse della corsia o della carreggiata. La sezione distaccata della pavimentazione interessa mediamente una fascia di larghezza compresa tra i 15 e i 40 cm dal bordo. Spesso si origina anche un fenomeno più grave, con asportazione e proiezione di materiale lapideo.	
Possibili cause	La rottura del bordo è causata dall'azione dei carichi veicolari nel caso in cui gli strati portanti sottostanti non vengono adeguatamente estesi oltre il bordo del pavimentato. Mancanza di contenimento laterale per difetto di costruzione o di larghezza di banchina pavimentata.	
Grado di severità	basso	Fessura lievemente accennata, non aperta.
	moderato	Fessura evidente con allontanamento progressivo dei lembi (0,5 + 1 cm).
	alto	Distacco e allontanamento della porzione esterna della sezione pavimentata. Perdita di tessitura e asportazione di materiale.
Ricorrenza	Intermittente	Il fenomeno interessa meno del 20% della lunghezza della sezione e si manifesta solo in aree localizzate.
	Frequente	Il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea.
	Estesa	Il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea.

R/5 **Sconfigurazioni del piano viabile**
Schema operativa

METODI DI MISURAZIONE

VISIVO	Monitoraggio visivo e fotografico - Tabella di rilevamento
STRUMENTALE	ARAN - APL - Profilometro laser

INDICATORE DI STATO	IRI Irregolarità superficiali (International Roughness Index)
	Rappresenta le irregolarità longitudinali della superficie stradale. Riassume matematicamente il profilo longitudinale della superficie stradale lungo la traccia di una ruota, rappresentando le vibrazioni, in termini di spostamento, a cui è soggetto il veicolo, causate dalla irregolarità del manto stradale. Le irregolarità del profilo sono generate dalle deformazioni strutturali che si sommano alle imperfezioni e ai difetti superficiali. L'IRI è l'indice che viene più diffusamente utilizzato a livello internazionale; è stato concepito per essere calcolato sulla base dei dati rilevati sul profilo, misurati con un'ampia gamma di strumenti.

METODOLOGIE D'INTERVENTO

Ricorrenza sulla sezione	Grado di severità			
		basso	moderato	alto
	intermittente			
	frequente			
esteso	Fresatura e rifacimento dello strato			

R/6 **Rottura del bordo**
Schema operativa


METODI DI MISURAZIONE


VISIVO	Monitoraggio con verifica del supporto distaccato - Tab. di rilevamento
STRUMENTALE	-

INDICATORE DI STATO	n.d.
----------------------------	------

METODOLOGIE D'INTERVENTO

Ricorrenza sulla sezione	Grado di severità			
		basso	moderato	alto
	intermittente	Monitoraggio		
	frequente		Monitoraggio	
esteso			Ricostruzione della sezione pavimentata	
Nota	L'eventuale necessità di mantenere la sezione allargata comporta la riprogettazione dell'intera sezione trasversale della sovrastruttura.			

R/7	Fessurazioni a blocchi	
	<i>Scheda operativa</i>	
		
Descrizione	Fessurazioni a forma approssimativamente poligonale, tra loro interconnesse, che riguardano un'ampia superficie stradale. Le dimensioni dei blocchi variano da un minimo di 0,3x0,3 m fino ad un massimo di 4x4 m e interessano gli strati superficiali.	
Possibili cause	L'ammaloramento può denotare l'insorgere di fenomeni di fatica e può avvenire senza compromissione della planarità della superficie. Eccessiva rigidità dello strato spesso associata a scarsità della mano di attacco. Può anche essere attribuito a fenomeni di ritiro termico differenziale degli strati legati.	
Grado di severità	basso	Fessurazioni lievi, appena percettibili.
	moderato	Fessurazioni multiple in progressivo peggioramento che evidenziano vere e proprie fratture.
	alto	Presenza di rotture con ammaloramenti dei bordi delle lesioni e asportazione di materiale.
Ricorrenza	Intermittente	Il fenomeno si manifesta solo in aree localizzate.
	Frequente	Il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea.
	Estesa	Il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea.

R/8	Fessurazioni di giunto	
	<i>Scheda descrittiva</i>	
		
Descrizione	La fessurazione, di tipo lineare, è localizzata in corrispondenza del giunto di strisciata adiacente. Alla lesione si associa spesso uno scalzamento di materiale inerte e la formazione di crepe e depressioni di limitata estensione e profondità agevolate dalla penetrazione di acque meteoriche.	
Possibili cause	Carenza di costipamento e mancata chiusura del giunto durante la costruzione; mancato sfalsamento dei giunti longitudinali tra i vari strati. Mancata applicazione di legante bituminoso sul bordo della strisciata già eseguita qualora la stesa della strisciata adiacente non avvenga subito.	
Grado di severità	basso	Fessurazione lieve, appena evidente.
	moderato	Fessurazione evidente con disgregazione progressiva dei lembi (0,5 + 1,5 cm)
	alto	Presenza di rotture, anche nelle vicinanze del giunto, con asportazione di materiale ed evidenti fenomeni di infiltrazione di acqua meteorica.
Ricorrenza	Intermittente	Il fenomeno si manifesta lungo tratti discontinui.
	Frequente	Il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea.
	Estesa	Il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione.

R/7	Fessurazioni a blocchi	
	<i>Scheda operativa</i>	
METODI DI MISURAZIONE		
VISIVO	Monitoraggio visivo e fotografico - Asta e metro - Tabelle di rilevamento	
STRUMENTALE	-	
INDICATORE DI STATO	ACA Area fessurata (Area of Cracking) Lo stato di fessurazione di una pavimentazione è rappresentato dall'indice ACA definito come il rapporto tra l'area fessurata e l'area totale della pavimentazione. Per misurare praticamente l'area di fessurazione si deve rilevare l'estensione delle superfici fessurate le quali sono definite da rettangoli che racchiudono la zona ammalorata	
METODOLOGIE D'INTERVENTO		
Grado di severità		
basso moderato alto		
Ricorrenza sulla sezione	intermittente	Monitoraggio
	frequente	Sigillatura lesioni o trattamenti superficiali localizzati
	esteso	Trattamenti superficiali o aggiunta di nuovo strato (*)
Nota	(*) Previo ripristino della planarità della superficie su cui si esegue l'intervento.	

R/8	Fessurazioni di giunto	
	<i>Scheda operativa</i>	
METODI DI MISURAZIONE		
VISIVO	Monitoraggio visivo e fotografico - Tabelle di rilevamento	
STRUMENTALE	-	
INDICATORE DI STATO	n.d.	
METODOLOGIE D'INTERVENTO		
Grado di severità		
basso moderato alto		
Ricorrenza sulla sezione	intermittente	Sigillatura con mastice, nastro o colatura di emulsione
	frequente	Sigillatura con mastice o nastro
	esteso	Ricostruzione area del giunto

A/1	Levigatura degli inerti
	Scheda descrittiva



Descrizione	La superficie si presenta scivolosa a causa degli inerti levigati dall'azione del traffico veicolare, che ha prodotto l'usura delle asperità e di conseguenza ha ridotto le caratteristiche di micro rugosità necessarie, insieme con quelle della macrorugosità, per garantire l'aderenza pneumatico-strada.							
Possibili cause	Utilizzo, nella miscela, di aggregato non idoneo in quanto scarsamente resistente all'azione abrasiva prodotta dal traffico.							
Grado di severità	<table border="1"> <tr><td>Alto</td></tr> <tr><td>Moderato</td></tr> <tr><td>Basso</td></tr> </table>	Alto	Moderato	Basso	non definibile			
Alto								
Moderato								
Basso								
Ricorrenza	<table border="1"> <tr><td>Intermittente</td></tr> <tr><td>Frequente</td></tr> <tr><td>Esteso</td></tr> </table>	Intermittente	Frequente	Esteso	<table border="1"> <tr><td>Il fenomeno si manifesta solo in aree localizzate.</td></tr> <tr><td>Il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea.</td></tr> <tr><td>Il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea.</td></tr> </table>	Il fenomeno si manifesta solo in aree localizzate.	Il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea.	Il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea.
Intermittente								
Frequente								
Esteso								
Il fenomeno si manifesta solo in aree localizzate.								
Il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea.								
Il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea.								

A/2	Rifluimento di bitume
	Scheda descrittiva



Descrizione	Un film di materiale bituminoso emerge dalla pavimentazione creando una superficie riflettente, lucida, di aspetto vetroso, scivolosa in caso di pioggia e che rammollisce durante la stagione calda.							
Possibili cause	Eccessiva quantità di legante nella miscela adottata o bassa viscosità del legante stesso; conglomerato ricco di fango e legante che affiorano sotto l'azione costipante del traffico.							
Grado di severità	<table border="1"> <tr><td>Alto</td></tr> <tr><td>Moderato</td></tr> <tr><td>Basso</td></tr> </table>	Alto	Moderato	Basso	<table border="1"> <tr><td>Leggera differenziazione cromatica.</td></tr> <tr><td>Marcata differenziazione cromatica.</td></tr> <tr><td>Superficie rivestita di legante.</td></tr> </table>	Leggera differenziazione cromatica.	Marcata differenziazione cromatica.	Superficie rivestita di legante.
Alto								
Moderato								
Basso								
Leggera differenziazione cromatica.								
Marcata differenziazione cromatica.								
Superficie rivestita di legante.								
Ricorrenza	<table border="1"> <tr><td>Intermittente</td></tr> <tr><td>Frequente</td></tr> <tr><td>Esteso</td></tr> </table>	Intermittente	Frequente	Esteso	<table border="1"> <tr><td>Il fenomeno interessa meno del 20% della lunghezza della sezione omogenea.</td></tr> <tr><td>Il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea.</td></tr> <tr><td>Il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea.</td></tr> </table>	Il fenomeno interessa meno del 20% della lunghezza della sezione omogenea.	Il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea.	Il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea.
Intermittente								
Frequente								
Esteso								
Il fenomeno interessa meno del 20% della lunghezza della sezione omogenea.								
Il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea.								
Il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea.								

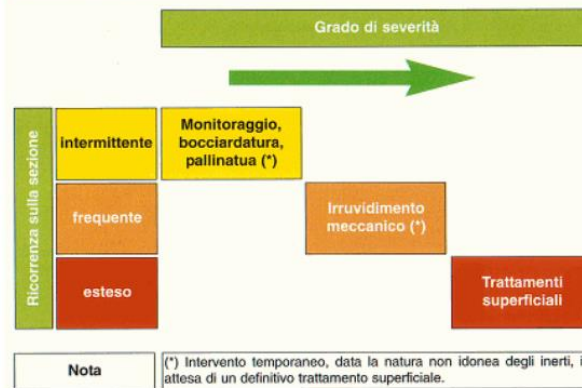
A/1	Levigatura degli inerti
	Scheda operativa

METODI DI MISURAZIONE

VISIVO	Monitoraggio visivo e fotografico - Tabelle di rilevamento
STRUMENTALE	Pendolo - SCRIM - Grip Tester

INDICATORE DI STATO	<p>CAT Coefficiente aderenza trasversale</p> <p>Le procedure per la determinazione del coefficiente di aderenza trasversale sono stabilite dalle normative internazionali (ASTM) e nazionali (CNR). Per il calcolo si fa riferimento a strumentazione che effettua misurazioni di tipo "puntuale" (pendolo) o di tipo continuo (Scrim). Sono presenti in letteratura alcune correlazioni del CAT con altri parametri rappresentativi dell'aderenza (BPN).</p>
----------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

METODOLOGIE D'INTERVENTO



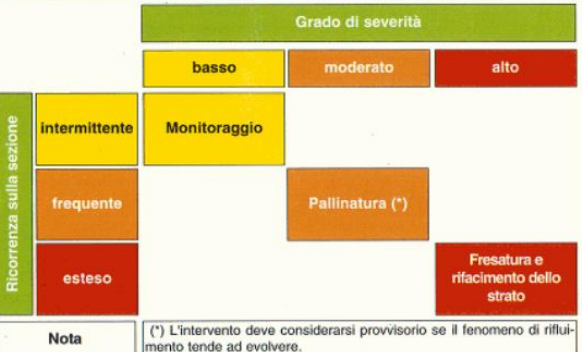
A/2	Rifluimento di bitume
	Scheda operativa

METODI DI MISURAZIONE

VISIVO	Monitoraggio visivo e fotografico - Tabelle di rilevamento
STRUMENTALE	HS - Textur meter - Pendolo - SCRIM - SUMMS - Grip Tester

INDICATORE DI STATO	<p>CAT Coefficiente aderenza trasversale</p> <p>Le procedure per la determinazione del coefficiente di aderenza trasversale sono stabilite dalle normative internazionali (ASTM) e nazionali (CNR). Per il calcolo si fa riferimento a strumentazione che effettua misurazioni di tipo "puntuale" (pendolo) o di tipo continuo (Scrim). Sono presenti in letteratura alcune correlazioni del CAT con altri parametri rappresentativi dell'aderenza (BPN).</p> <p>HS Altezza in sabbia</p> <p>L'altezza in sabbia misura la tessitura (macrotesitura) della pavimentazione. La procedura di misura è stabilita dal CNR.</p>
----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

METODOLOGIE D'INTERVENTO



A/3 **Disgregazione e distacco di inerti**
Scheda descrittiva



Descrizione	Liberazione di aggregati dalla superficie che si presenta sempre più rugosa, sconfigurata e pericolosa per la presenza di materiale sciolto.	
Possibili cause	Rullatura a freddo, precoci aperture al traffico, carenza di filler, spessori inadeguati, invecchiamento del legante. Insufficiente dosaggio del legante ovvero progressivo spogliamento, per effetto dell'acqua, delle pellicole di legante dalla superficie dell'aggregato (frequente con aggregati idrofili). Se il fenomeno si manifesta subito dopo la stesa, potrebbe essere causato da aggregato non sufficientemente asciutto o da aggregato sporco all'atto della miscelazione con il bitume.	
Grado di severità	basso	Ampiezza zona ammalorata < 1 m ²
	moderato	1 m ² < ampiezza zona ammalorata < 5 m ²
	alto	Ampiezza zona ammalorata > 5 m ²
Ricorrenza	intermittente	Il fenomeno si manifesta solo in aree localizzate.
	frequente	Il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea.
	esteso	Il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea.

A/4 **Buche superficiali**
Scheda descrittiva



Descrizione	Buche di area generalmente inferiore a 0,5 m ² che interessano solo gli strati superficiali (profondità fino a 4 ÷ 5 cm).	
Possibili cause	Spesso rappresentano l'evoluzione di fenomeni di disgregazione superficiale o le cause sono, pertanto, riconducibili a scarsa percentuale di bitume o annullamento delle caratteristiche di elasticità del legante o errata composizione delle miscele bitumate, con aggregato non pulito o idrofilo.	
Grado di severità	basso	Ampiezza buca < 0,2 m ²
	moderato	0,2 m ² < ampiezza buca < 0,5 m ²
	alto	Ampiezza buca > 0,5 m ²
Ricorrenza	intermittente	Il fenomeno si manifesta solo in aree localizzate.
	frequente	Il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea.
	esteso	Il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea.

A/3 **Disgregazione e distacco di inerti**
Scheda operativa

METODI DI MISURAZIONE

VISIVO	Monitoraggio visivo e fotografico - Asta e metro - Tab. di rilevamento
STRUMENTALE	HS - Textur meter - SCRIM - SUMMS - Grip Tester

INDICATORE DI STATO	ARV Sgranamenti superficiali (Ravelled Area)
	Il fenomeno della perdita di aggregati dagli strati superficiali (ravelling) si presenta in pavimentazioni realizzate con materiali scadenti e con conglomerati bituminosi scadenti. Numericamente è espresso dal rapporto percentuale dell'area sgranata rispetto all'area totale. Il vantaggio principale legato alla scelta di questo parametro consiste nel fatto che, oltre ad essere di facile ed intuitiva lettura, esso può essere determinato con l'ausilio di strumenti tradizionali.

METODOLOGIE D'INTERVENTO

		Grado di severità		
		basso	moderato	alto
Ricorrenza sulla sezione	intermittente	Trattamenti superficiali localizzati		
	frequente		Trattamenti superficiali localizzati	
	esteso			Fresatura e rifacimento dello strato

A/4 **Buche superficiali**
Scheda operativa

METODI DI MISURAZIONE

VISIVO	Monitoraggio visivo e fotografico - Asta - Tabelle di rilevamento
STRUMENTALE	ARAN - APL - Profiliometro laser

INDICATORE DI STATO	NPT Buche (Number Standard Potholes)
	La formazione di buche è il fenomeno che consiste nella perdita localizzata di materiale dalla superficie della pavimentazione che si estende sino ad intaccare gli strati sottostanti. La determinazione dell'indicatore NPT è immediata dal momento che non richiede strumenti o tecnologie sofisticate; l'indicatore si ricava dalla somma di tre contributi: fessurazioni, sgranamenti superficiali e allargamento delle buche già presenti.

METODOLOGIE D'INTERVENTO

		Grado di severità		
		basso	moderato	alto
Ricorrenza sulla sezione	intermittente	Riempimento con conglomerato a freddo e/o a caldo (tappabuche)		
	frequente		Intervento localizzato (Rappezzo)	
	esteso			Fresatura e rifacimento dello strato

P/1	Fessurazioni longitudinali e trasversali
	Scheda descrittiva



Descrizione	Le lesioni principali si sviluppano parallelamente all'asse longitudinale della corsia o della carreggiata. Hanno andamento prevalentemente lineare, con diramazioni più o meno accentuate in direzione trasversale. Dai punti più marcatamente ammalorati può verificarsi l'asportazione di materiale lapideo. La larghezza delle fessure, nei casi più gravi, può raggiungere il centimetro.	
Possibili cause	Richiami in superficie di fessurazioni negli strati portanti. Presenza eventuale di sottostanti lastre in conglomerato cementizio con rischio di ritiro termico differenziale. Miscele eccessivamente rigide in rapporto alle caratteristiche degli strati legati.	
Grado di severità	basso	Fessura lieve, facilmente individuabile.
	moderato	Fessura evidente con inizio di disgregazione dei lembi (0,5 + 1 cm)
	alto	Presenza di rotture profonde, accentuata disgregazione dei lembi e asportazione di materiale.
Ricorrenza	intermittente	Il fenomeno interessa meno del 20% della lunghezza della sezione omogenea.
	frequente	Il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea.
	esteso	Il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea.

P/2	Fessurazioni ramificate (a ragnatela, a pelle di coccodrillo)
	Scheda descrittiva



Descrizione	Serie di fessurazioni interconnesse che si estendono anche su ampie superfici; generalmente degenerano in limitate aree in depressione. Le lesioni risultano inizialmente chiuse ma progressivamente tendono ad aprirsi e a distaccarsi compromettendo l'impermeabilizzazione della sovrastruttura. La dimensione massima delle superfici tra i rami della fessurazione può raggiungere qualche decimetro. L'ammaloramento, evidente in superficie, ha origine negli strati portanti di base o fondazione o, anche, nel sottofondo per cedimento strutturale.	
Possibili cause	Se le f. sono associate ad estesi avvallamenti, il fenomeno denota marcatamente il collasso strutturale della sovrastruttura. La propagazione delle fessure ha raggiunto la superficie interessando tutti gli strati bituminosi; fenomeni di fatica, variazioni cicliche di gelo e disgelo, ripetizione di carichi eccezionali non previsti sono tutti condizionamenti importanti che concorrono a generare l'ammaloramento. Se le f. si verificano presto rispetto alla costruzione, indicano difetto di dimensionamento; se si presentano in maniera estesa, ma senza deformazione del piano viabile, la probabile causa risiede nell'eccessiva rigidità dello strato di usura, giunto a rottura per fatica.	
Grado di severità	basso	Ampiezza zona ammalorata < 1 m ²
	moderato	1 m ² < ampiezza zona ammalorata < 5 m ²
	alto	Ampiezza zona ammalorata > 5 m ²
Ricorrenza	intermittente	Il fenomeno si manifesta solo in aree localizzate.
	frequente	Il fenomeno interessa fino al 50% della lunghezza della sezione omogenea.
	esteso	Il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea.

P/1	Fessurazioni longitudinali e trasversali
	Scheda operativa


METODI DI MISURAZIONE	
VISIVO	Monitoraggio visivo e fotografico - Tabelle di rilevamento
STRUMENTALE	Deflettometro - FWD - Prova di piastra
INDICATORE DI STATO	SN Caratteristica strutturale (Structural Number)
	Il numero di struttura, SN, è il parametro attraverso il quale viene quantificata la capacità strutturale di una pavimentazione. Il suo valore viene fatto dipendere dalle caratteristiche dei materiali, dagli spessori degli strati, dalle caratteristiche del sottofondo e dalle caratteristiche di drenaggio. Viene determinato in modo indiretto attraverso le correlazioni con le misure di FWD, di deflessione secondo diversi metodi, con i moduli resilienti dei materiali, etc.


METODOLOGIE D'INTERVENTO				
Grado di severità				
		basso	moderato	alto
Ricorrenza sulla sezione	intermittente	Sigillatura e/o trattamenti superficiali localizzati		
	frequente		Fessatura e rifacimento dello strato	
	esteso			Risanamento profondo (*)
Nota		(*) Con eventuale miglioramento delle caratteristiche di portanza della sovrastruttura originaria, con tecniche di rafforzamento.		

P/2	Fessurazioni ramificate (a ragnatela, a pelle di coccodrillo)
	Scheda operativa

METODI DI MISURAZIONE	
VISIVO	Monitoraggio visivo e fotografico - Asta e metro - Tab. di rilevamento
STRUMENTALE	Deflettometro - FWD - GPR - Piastra
INDICATORE DI STATO	ACA Area fessurata (Area of Cracking)
	Lo stato di fessurazione di una pavimentazione è rappresentato dall'indice ACA definito come il rapporto tra l'area fessurata e l'area totale della pavimentazione. Per misurare praticamente l'area di fessurazione si deve rilevare l'estensione delle superfici fessurate le quali sono definite da rettangoli che racchiudono la zona ammalorata.


METODOLOGIE D'INTERVENTO				
Grado di severità				
		basso	moderato	alto
Ricorrenza sulla sezione	intermittente	Trattamenti superficiali (*) e monitoraggio portanza		
	frequente		Intervento localizzato e aggiunta di nuovo strato (*)	
	esteso			Fessatura e risanamento profondo (**)
Nota		(*) Intervento temporaneo in attesa di provvedimenti più radicali. (**) Con eventuale miglioramento delle caratteristiche di portanza della sovrastruttura originaria, con tecniche di rafforzamento.		

P/3	Cedimenti su estese superficiali	
	Scheda descrittiva	
		
Descrizione	Avvallamenti pronunciati che interessano le pavimentazioni anche su estese superficiali. I cedimenti avvengono senza discontinuità con il piano viabile originario e spesso sono preceduti o accompagnati da fessurazioni ramificate (P/2). La profondità dell'avvallamento può raggiungere anche gli 8/10 cm.	
Possibili cause	La scarsa resistenza degli strati portanti e/o del sottofondo; strati in conglomerato bituminoso non correttamente dimensionati o una cattiva messa in opera, sono tutte possibili cause che concorrono allo sviluppo e all'estensione dell'ammaloramento. Risultato finale del fenomeno di fatica di tutti gli strati, sottofondo compreso.	
Grado di severità	basso	Ampiezza zona ammalorata < 5 m ²
	moderato	5 m ² < ampiezza zona ammalorata < 10 m ²
	alto	Ampiezza zona ammalorata > 10 m ²
Ricorrenza	intermittente	Il fenomeno si manifesta solo in aree localizzate.
	frequente	Il fenomeno interessa fino al 50% della lunghezza della sezione omogenea.
	esteso	Il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea.

P/4	Buche profonde	
	Scheda descrittiva	
		
Descrizione	Danno che si presenta su pavimentazioni invecchiate o mal realizzate; interessa progressivamente i vari strati della sovrastruttura; gli strati di usura e binder vengono letteralmente scalzati per l'azione congiunta del traffico e dell'acqua meteorica con decadimento delle caratteristiche di regolarità e di sicurezza della pavimentazione. La profondità può anche superare i 50 mm.	
Possibili cause	Questo ammaloramento è tipico delle strutture non correttamente dimensionate (spessori esigui), realizzate con materiali scadenti o poggiate sovrappo- nendo direttamente gli strati superficiali sul sottofondo. L'infiltrazione progressiva dell'acqua che ristagna, per effetto del fenomeno di pompaggio generato dal passaggio delle ruote dei veicoli, produce risalita di materiale fino che degrada le caratteristiche originarie degli strati.	
Grado di severità	basso	Diametro della buca < 40 cm
	moderato	40 cm < Diametro della buca < 80 cm
	alto	Diametro della buca > 80 cm
Ricorrenza	intermittente	Il fenomeno si manifesta solo in aree localizzate.
	frequente	Il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea.
	esteso	Il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea.

P/3	Cedimenti su estese superficiali		
	Scheda operativa		
METODI DI MISURAZIONE			
VISIVO	Monitoraggio visivo e fotografico - Asta Tabelle di rilevamento		
STRUMENTALE	Deflettometro - FWD - GPR - Prove su piastra		
INDICATORE DI STATO	SN Caratteristica strutturale (Structural Number) Il numero di struttura, SN, è il parametro attraverso il quale viene quantificata la capacità strutturale di una pavimentazione. Il suo valore viene fatto dipendere dalle caratteristiche dei materiali, dagli spessori degli strati, dalle caratteristiche del sottofondo e dalle caratteristiche di drenaggio. Viene determinato in modo indiretto attraverso le correlazioni con le misure di FWD, di deflessione secondo diversi metodi, con i moduli resilienti dei materiali, ecc.		
METODOLOGIE D'INTERVENTO			
Grado di severità			
	basso	moderato	alto
Ricorrenza sulla sezione	intermittente	Fresatura superficiale e intervento localizzato (*)	
	frequente	Risanamento profondo localizzato	
	esteso	Risanamento profondo (**)	
Nota	(*) Intervento temporaneo in attesa di provvedimenti di risanamento. (**) Con eventuale miglioramento delle caratteristiche di portanza della sovrastruttura originaria, con tecniche di rafforzamento e/o intervento sul sottofondo.		

P/4	Buche profonde		
	Scheda operativa		
METODI DI MISURAZIONE			
VISIVO	Monitoraggio visivo e fotografico - Asta e metro - Tabelle di rilevamento		
STRUMENTALE	-		
INDICATORE DI STATO	NPT Buche (Number Standard Potholes) La formazione di buche è il fenomeno che consiste nella perdita localizzata di materiale dalla superficie della pavimentazione che si estende sino ad intaccare gli strati sottostanti. La determinazione dell'indicatore NPT è immediata dal momento che non richiede strumenti o tecnologie sofisticate; l'indicatore si ricava dalla somma di tre contributi: fessurazioni, sgranamenti superficiali e allargamento delle buche già presenti.		
METODOLOGIE D'INTERVENTO			
Grado di severità			
	basso	moderato	alto
Ricorrenza sulla sezione	intermittente	Intervento localizzato (rappezzo) con conglomerato a caldo/freddo	
	frequente	Intervento localizzato e aggiunta di nuovo strato	
	esteso	Fresatura e risanamento profondo (*)	
Nota	(*) Con eventuale miglioramento delle caratteristiche di portanza della sovrastruttura originaria, con tecniche di rafforzamento. L'intervento necessita di un dimensionamento ex-novo dalla sovrastruttura.		

P/5	Assestamenti localizzati		P/5	Assestamenti localizzati										
	Scheda descrittiva			Scheda operativa										
		METODI DI MISURAZIONE												
		<table border="1"> <tr> <td>VISIVO</td> <td>Monitoraggio visivo e fotografico - Asta e metro - Tabelle di rilevamento</td> </tr> <tr> <td>STRUMENTALE</td> <td>-</td> </tr> </table>			VISIVO	Monitoraggio visivo e fotografico - Asta e metro - Tabelle di rilevamento	STRUMENTALE	-						
VISIVO	Monitoraggio visivo e fotografico - Asta e metro - Tabelle di rilevamento													
STRUMENTALE	-													
		<table border="1"> <tr> <td>INDICATORE DI STATO</td> <td>n.d.</td> </tr> </table>			INDICATORE DI STATO	n.d.								
INDICATORE DI STATO	n.d.													
		METODOLOGIE D'INTERVENTO												
		<table border="1"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Grado di severità</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">basso</td> <td style="text-align: center;">moderato</td> <td style="text-align: center;">alto</td> </tr> </table>			Grado di severità			basso	moderato	alto				
Grado di severità														
basso	moderato	alto												
		<table border="1"> <tr> <td rowspan="3" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Ricorrenza sulla sezione</td> <td style="text-align: center;">intermittente</td> <td style="text-align: center;">Fresatura superficiale, aggiunta di nuovo strato e monitoraggio</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">frequente</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Fresatura e rifacimento dello strato (*)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">esteso</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Fresatura e rifacimento degli strati bitumati (*)</td> </tr> </table>			Ricorrenza sulla sezione	intermittente	Fresatura superficiale, aggiunta di nuovo strato e monitoraggio		frequente		Fresatura e rifacimento dello strato (*)	esteso		Fresatura e rifacimento degli strati bitumati (*)
Ricorrenza sulla sezione	intermittente	Fresatura superficiale, aggiunta di nuovo strato e monitoraggio												
	frequente		Fresatura e rifacimento dello strato (*)											
	esteso		Fresatura e rifacimento degli strati bitumati (*)											
		<table border="1"> <tr> <td>Nota</td> <td colspan="3">(*) Previo costipamento accurato del materiale di riempimento del cavo. Per ognuno dei tipi di intervento dovrà verificarsi la regolarità della pavimentazione accettando un valore di concavità o convessità, in corrispondenza delle zone di intervento, rientranti nei limiti di tolleranza della regolarità superficiale.</td> </tr> </table>			Nota	(*) Previo costipamento accurato del materiale di riempimento del cavo. Per ognuno dei tipi di intervento dovrà verificarsi la regolarità della pavimentazione accettando un valore di concavità o convessità, in corrispondenza delle zone di intervento, rientranti nei limiti di tolleranza della regolarità superficiale.								
Nota	(*) Previo costipamento accurato del materiale di riempimento del cavo. Per ognuno dei tipi di intervento dovrà verificarsi la regolarità della pavimentazione accettando un valore di concavità o convessità, in corrispondenza delle zone di intervento, rientranti nei limiti di tolleranza della regolarità superficiale.													
Descrizione	Cedimenti con dimensioni trasversali limitate, a sviluppo regolare, che richiamano in superficie difetti di portanza degli strati sottostanti. Sovente si tratta di depressioni causate da assestamento dei materiali di riempimento dei cavi di posa degli impianti tecnologici (acqua, gas, elettricità) non correttamente costipati. In relazione alle caratteristiche del materiale di riempimento, al suo costipamento e al tipo di traffico che interessa la corsia, l'ammaloramento può evolvere in veri e propri sfondamenti del piano viabile con ovvie ripercussioni sulla sicurezza degli utenti.													
Possibili cause	Di solito la forma dell'ammaloramento è regolare e si può ragionevolmente attribuire la causa del danno agli interventi effettuati in precedenza sui cavi. Qualche volta il cedimento è la manifestazione di un evento accidentale (es.: rottura di condutture di acquedotto o di condotti fognari) verificatosi negli strati non legati, che ha comportato l'erosione di parte del materiale di riempimento.													
Grado di severità	basso	Profondità < 1 cm												
	moderato	1 cm < profondità < 3 cm												
	alto	Profondità > 3 cm												
Ricorrenza	intermittente	Indipendentemente dalla lunghezza della zona ammalorata.												
	frequente													
	esteso													

3.1. CORPO STRADALE

Poiché i movimenti di materia implicano la variazione della morfologia dei luoghi e l'alterazione di equilibri statici dei siti interessati dai lavori in argomento, è necessario periodicamente verificare che il terreno non presenti fenomeni di instabilità o dissesto idrogeologico. I rilevati e le trincee, quale modalità d'uso corretta, richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di resistenza e stabilità. Pertanto è necessario verificare periodicamente la presenza o meno di degradi (cedimenti, avvallamenti, franamenti, ecc.) che possano comprometterne la stabilità.

Si dovrà avere particolare cura nella verifica del perfetto funzionamento degli elementi costituenti la regimentazione delle acque meteoriche, al fine di prevenire l'instaurarsi di fenomeni di dissesto idrogeologico perniciosi per la stabilità dei rilevati.

Scheda verifiche e controlli dei rilevati stradali

Elemento	Livello prestazionale	Cadenza controlli	Personale specializzato	Tipologia controlli
Rilevati	- Assenza di fessurazioni, avvallamenti, dilavamenti	1 volta all'anno	Si	Visivo
Strutture annesse ai rilevati	- Assenza danneggiamenti, lesioni e/o fessurazioni	1 volta all'anno	Si	Visivo

Scheda interventi di manutenzione dei rilevati stradali

Componenti	Operazioni previste	Cadenza controlli
Rilevati	Ripristino della stabilità mediante interventi mirati a seconda dei tipi di dissesto in corso	Quando indispensabile
Strutture annesse ai rilevati	Sigillatura fessurazioni e ripristini localizzati. Sostituzione elementi irrimediabilmente danneggiati	Quando indispensabile

Scheda verifiche e controlli degli elementi prefabbricati

Elemento	Livello prestazionale	Cadenza controlli	Personale specializzato	Tipologia controlli
Cordonate di delimitazione dell'isola di rotazione, delle isole direzionali e della pista ciclabile	- Assenza di danneggiamenti - Intasamento giunti	1 volta all'anno	Si	Visivo, con apertura delle grate e dei chiusini

Scheda interventi di manutenzione degli elementi prefabbricati

Componenti	Operazioni previste	Cadenza controlli
Cordonate di delimitazione dell'isola di rotazione, delle isole direzionali e della pista ciclabile	Sigillatura giunti con sabbia, sostituzione cordoli lesionati.	Quando indispensabile

3.2 OPERE IDRAULICHE

Per le opere idrauliche, considerato l'inevitabile trascinamento dell'acqua di sostanze solide, è necessario verificare periodicamente lo stato di pulizia di pozzetti, tubazioni ed embrici al fine di garantire il corretto e regolare deflusso delle acque meteoriche.

La mancata manutenzione del sistema idraulico causa inevitabilmente l'instaurarsi di fenomeni di dissesto idrogeologico, che a lungo tempo possono mettere in crisi la stabilità di manufatti e terreno.

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
Paratoie	Funzionamento e tenuta	1 volta all'anno	No	Visivo, con prova di chiusura e apertura
Condotte fognarie/irrigue e tombini	Regolarità del deflusso	1 volta all'anno	No	Visivo, con ispezione dei manufatti all'ingresso ed all'uscita
Canalette a embrice	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

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

Componenti	Operazioni previste	Cadenza controlli
Caditoie e/o pozzetti	Pulizia di caditoie e pozzetti da fogliame e detriti di vario genere.	1 anno o quando indispensabile
Paratoie	Sostituzione e ripristino di paratoie danneggiate	Quando indispensabile
Condutture	Pulizia condotte fognarie e tombini da sedimenti, mediante getto di acqua in pressione.	5 anni
Canalette	Pulizia canalette a embrice 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/irrigue.	Quando indispensabile
Tombini	Sigillatura fessurazioni e ripristini localizzati nei tombini, con l'utilizzo di malte specifiche.	Quando indispensabile

3.3 ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione deve consentire uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

Pertanto è necessario periodico controllo del funzionamento dello stesso.

Scheda verifiche e controlli dell'impianto d'illuminazione pubblica

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

Scheda interventi di manutenzione dell'impianto d'illuminazione pubblica

Componenti	Operazioni previste	Cadenza controlli
Pali di sostegno, sbracci, armature, lampade	Riparazione e sostituzione pali, sbracci, armature, lampade e linee elettriche, controllo funzionalità quadro elettrico ed impianto di distribuzione, verifica presenza di eventuali correnti parassite o dispersioni provenienti dai pali, controllo isolamenti, chiusura ed integrità di asole, quadri e pozzetti	Quando indispensabile

3.4 BARRIERE DI SICUREZZA E PROTEZIONE

Anche per le barriere di sicurezza e protezione è necessario un periodico controllo atto a verificarne sia l'integrità strutturale, ridotta da possibili urti di veicoli, sia lo stato della zincatura in relazione alla possibile aggressione chimica dei sali antigelo.

Per le barriere in legno dovranno inoltre attuarsi i controlli relativi alla presenza di eventuali degradi di tipo biologico.

Scheda verifiche e controlli barriere di sicurezza, parapetti e recinzioni

Elemento	Livello prestazionale	Cadenza controlli	Personale specializzato	Tipologia controlli
Barriere di sicurezza in acciaio (lame, montanti ed accessori), parapetti recinzioni	- Stabilità geometrica - Assenza di deformazioni - Assenza di Corrosione	Ogni 3 mesi ed in seguito ad urti	Sì	Visivo, con verifica dello stato d'integrità e di conservazione

		dovuti ad incidenti		
Barriere di sicurezza in legno (lame, montanti ed accessori),	- Stabilità geometrica - Assenza di deformazioni - Assenza di fenomeni di attacco biologico	Ogni 3 mesi ed in seguito ad urti dovuti ad incidenti	Si	Visivo, con verifica dello stato d'integrità e di conservazione

Scheda interventi di manutenzione barriere di sicurezza, parapetti e recinzioni

Componenti	Operazioni previste	Cadenza controlli
Guardavia (lame, montanti ed accessori)	Riparazione o sostituzione lame	In seguito ad urti dovuti ad incidenti o per adeguamenti normativi
Lame, bulloni e ancoraggi	Applicazione anticorrosivi e serraggio bulloni delle lame Ripristino ancoraggi di fondazione	Quando indispensabile
Legno	Sostituzione legno degradato o danneggiato	Quando indispensabile

3.5 BARRIERE ANTIRUMORE

Per le barriere antirumore, oltre ai controlli relativi alla verifica dell'integrità strutturale analoghi alle barriere di sicurezza, è necessario un periodico controllo atto a verificare l'integrità e la pulizia dei pannelli stessi.

Scheda verifiche e controlli barriere antirumore

Elemento	Livello prestazionale	Cadenza controlli	Personale specializzato	Tipologia controlli
Barriere antirumore (lame, montanti ed accessori)	- Stabilità geometrica - Assenza di deformazioni - Assenza di Corrosione	Ogni 3 mesi ed in seguito ad urti dovuti ad incidenti nel caso di barriere integrate	Si	Visivo, con verifica dello stato d'integrità e di conservazione
Barriere antirumore	-Integrità dei pannelli;	Ogni 3	Si	Visivo, con verifica dello

	PIANO DI MANUTENZIONE	OTTOBRE 2022 Rev.00
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------	--------------------------------------

(pannelli)	-Assenza di sporcizia	mesi		stato d'integrità e di conservazione
------------	-----------------------	------	--	--------------------------------------

Scheda interventi di manutenzione barriere antirumore

Componenti	Operazioni previste	Cadenza controlli
Pannelli	Sostituzione di elementi	In seguito ad urti dovuti ad incidenti o per adeguamenti normativi
	Pulizia	Quando necessario
Guardavia (lame, montanti ed accessori)	Riparazione o sostituzione lame	In seguito ad urti dovuti ad incidenti o per adeguamenti normativi
Lame, bulloni e ancoraggi	Applicazione anticorrosivi e serraggio bulloni delle lame Ripristino ancoraggi di fondazione	Quando indispensabile

3.6 SEGNALETICA

Periodicamente è necessario pulire la superficie dei cartelli con acqua e spazzolatrici, specialmente per asportare i residui dei sali antigelo sparsi nei mesi invernali.

Si dovrà inoltre verificare l'integrità della segnaletica, che potrebbe subire danneggiamenti a causa di urti di veicoli.

Scheda verifiche e controlli della segnaletica orizzontale e verticale

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

Scheda interventi di manutenzione della segnaletica orizzontale e verticale

Componenti	Operazioni previste	Cadenza controlli
Segnaletica	Nuovo tracciamento della segnaletica con vernice	Ogni 2 anni o

	PIANO DI MANUTENZIONE	OTTOBRE 2022 Rev.00
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------	--------------------------------------

orizzontale		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

3.7 OPERE A VERDE

Per le opere a verde la manutenzione consiste in quell'insieme di operazioni necessarie al normale sviluppo e mantenimento delle biomasse di tipo erboso.

In particolare si dovrà provvedere ad un opportuno numero di sfalci ed una congrua irrigazione specialmente durante i mesi estivi.

Scheda verifiche e controlli delle opere a verde

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

Scheda interventi di manutenzione delle opere a verde

Componenti	Operazioni previste	Cadenza controlli
Vegetazione	Taglio di vegetazione in eccesso sulle scarpate	6 mesi o quando necessario
Piantumazioni	Sostituzione di piante secche o malate	3 mesi
Vegetazione e Piantumazioni	Irrigazione	Quando necessario