



Settore Infrastrutture Stradali
Patrimonio ed Edilizia Scolastica
Via Bella Rocca n. 7 – 26100 Cremona
Tel. 0372 – 4061

S.P. n. 33 "SENIGA – ISOLA PESCAROLI"
RIQUALIFICA A ROTATORIA DELL'INTERSEZIONE
CON LA S.P. N. 27 "POSTUMIA" IN COMUNE DI
PIEVE SAN GIACOMO
CUP: G41B21000010002

INQUADRAMENTO GENERALE PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

COD: **33-E-A-10-30-00-0**

SCALA:

-

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO		VERIFICATO	
0	EMISSIONE	S&C	09/2024		

CODIFICA DOCUMENTO:

33EA103000-0.docx

Questo documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato in tutto o in parte senza il consenso scritto di Ing. Mara Cimarosti

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO

IL PROGETTISTA

Arch. Giulio Biroli

Ing. Mara Cimarosti

Via G.A.Poli, 100
25018 Montichiari (BS)
Tel 030-9651824

pec: mara.cimarosti@ingpec.eu

PROGETTO ESECUTIVO

I N D I C E

1.	OPERE STRUTTURALI	2
1.1	MANUALE D'USO:	2
1.2	MANUALE DI MANUTENZIONE	2
1.2.1	<i>Risorse necessarie per l'intervento manutentivo.....</i>	2
1.2.2	<i>Livello minimo delle prestazioni</i>	2
1.2.3	<i>Anomalie riscontrabili.....</i>	2
1.2.4	<i>Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente.....</i>	4
1.2.5	<i>Manutenzioni eseguibili a cura di personale specializzato.....</i>	4
1.3	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	5
1.3.1	<i>Sottoprogramma delle Prestazioni.....</i>	5
1.3.2	<i>Protezione elettrica</i>	5
1.3.3	<i>Protezione dagli agenti chimici ed organici.....</i>	5
1.3.4	<i>Protezione dagli agenti atmosferici</i>	5
1.3.5	<i>Stabilità</i>	6
1.4	SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	7
1.4.1	<i>Controllo della integrità delle opere in c.a./c.a.p e muratura.</i>	7
1.4.2	<i>Controllo della integrità delle opere in acciaio.....</i>	7
1.4.3	<i>Verifica dello stato del calcestruzzo</i>	7
1.4.4	<i>Controllo delle parti in vista dell'opera</i>	7
1.4.5	<i>Controlli strutturali dettagliati.....</i>	8
1.4.6	<i>Sostituzione dello strato di impermeabilizzazione.....</i>	8
1.4.7	<i>Ripristino del Copriferro</i>	8
1.4.8	<i>Ripristino delle verniciature superficiali</i>	8
1.4.9	<i>Interventi riparativi sulle parti strutturali.....</i>	8
1.4.10	<i>Interventi di sostituzione degli apparecchi di appoggio</i>	8
1.4.11	<i>Consolidamento dell'opera.....</i>	8
2.	OPERE STRADALI	9
2.1	MANUALE D'USO:	9
2.2	MANUALE DI MANUTENZIONE:	9
2.3	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE:.....	12
3.	SCOLO ACQUE DI PERCOLAZIONE	13
3.1	MANUALE D'USO:	13
3.2	MANUALE DI MANUTENZIONE:	13
3.3	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE:.....	14
4.	SEGNALETICA	15
4.1	MANUALE D'USO:	15
4.2	MANUALE DI MANUTENZIONE:	15
4.3	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE:.....	16
5.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....	17
5.1	MANUALE D'USO:	17
5.2	MANUALE DI MANUTENZIONE:	17
5.3	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE:.....	18

1. OPERE STRUTTURALI

1.1 MANUALE D'USO:

Le opere strutturali previste si compongono di:

- Ponte a lastra ortotropa
- Berlinese di micropali tirantata
- Muri di sostegno in opera

1.2 MANUALE DI MANUTENZIONE

1.2.1 Risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Per eseguire le manutenzioni, contemplate nel presente piano di manutenzione dell'opera, occorre affidarsi ad idonea impresa edile.

1.2.2 Livello minimo delle prestazioni

Le opere in c.a ed in acciaio devono garantire la durabilità nel tempo in funzione della classe di esposizione prevista in fase di progetto, in modo da assicurare la giusta resistenza alle diverse sollecitazioni di esercizio, previste in fase di progettazione. Esse devono garantire stabilità, resistenza e durabilità nel tempo.

Gli elementi costituenti l'impalcato non dovranno presentare fessurazioni o altre alterazioni superficiali.

Per i livelli minimi prestazionali si rimanda alle norme vigenti in materia al momento della progettazione.

1.2.3 Anomalie riscontrabili

Alveolazione: *degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili.*

Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità, con andamento a diverticoli, si può usare il termine "alveolizzazione acariatura".

Bolle d'aria: *alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.*

Cavillature superficiali: *sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.*

Crosta: *deposito superficiale, duro e fragile, di spessore variabile, generalmente di colore nero.*

Decolorazione: alterazione cromatica della superficie.

Deposito superficiale: accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

Disgregazione: decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli, generata da minime sollecitazioni meccaniche.

Distacco: disgregazione e distacco di parti notevoli di materiale, che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

Efflorescenze: formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può, talvolta, avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali. Il fenomeno prende, in tal caso, il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

Erosione superficiale: asportazione di materiale dalla superficie, dovuta a processi di natura diversa.

Quando siano note le cause del degrado, possono essere utilizzati anche termini come: erosione per abrasione o per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Lesioni: si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza ed il tipo.

Patina biologica: strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere e terriccio.

Polverizzazione: decoesione, che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali costituenti il manufatto, sotto forma di polvere o granuli.

Rigonfiamento: variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. L'anomalia è ben riconoscibile, essendo caratterizzata dal tipico andamento "a bolla", combinato all'azione di gravità.

Umidità: presenza di umidità, o comparsa di macchie dovute ad assorbimento di acqua.

Inefficienza dei sistemi di drenaggio: causata da occlusione dei canaletti di drenaggio, per effetto di infiltrazione di detriti.

Esposizione dei ferri di armatura: distacchi di parte di calcestruzzo superficiale (copriferro) ed esposizione dei relativi ferri di armatura a fenomeni di corrosione, per l'azione degli agenti atmosferici.

Fessurazioni: degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale, ovvero, presenza di rotture singole, ramificate, ortogonali o parallele all'armatura, che possono interessare l'intero spessore del manufatto ed implicare lo spostamento reciproco delle parti.

Cedimenti: dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione e/ degli appoggi.

Mancanza: caduta e perdita di parti di materiale dal manufatto.

Non perpendicolarità dell'opera: dovuta a dissesti o eventi di natura diversa.

Non complanarità del giunto di dilatazione: dovuta a deterioramento del giunto o ad alterazioni nello strato superficiale di asfalto

Corrosione degli acciai da carpenteria: diminuzione della sezione resistente della sezione metallica dovuta al distacco della verniciatura protettiva

1.2.4 Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente

Nessuna manutenzione può essere eseguita direttamente dall'utente, se non i **controlli a vista dello stato di conservazione del manufatto e la pulizia**, trattandosi di lavori da affidare a impresa edile.

In particolare, potrà essere individuata la eventuale presenza di processi di corrosione con progressiva riduzione del copriferro, o la comparsa di lesioni e fessurazioni, l'alterazione ed il distacco delle verniciature.

1.2.5 Manutenzioni eseguibili a cura di personale specializzato

Pulizia: mediante lavaggio a pressione e/o spazzolatura delle parti a vista, per la rimozione di eventuali depositi superficiali.

Ripristino della Guaina Bituminosa / asfalto colato: fresatura dello strato di asfalto e lievo mediante mezzi meccanici / idropulitura della precedente guaina/asfalto colato, pulitura delle superfici di estradosso e posa a caldo del nuovo manto impermeabile

Interventi strutturali: interventi riparativi da effettuarsi in base al tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato effettuata da tecnico abilitato. In particolare, in seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), occorrerà effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture. Una volta individuate la causa/effetto del dissesto, occorrerà procedere al consolidamento delle parti necessarie, a secondo del tipo di dissesto riscontrato.

Ripristino copriferro: con idonea malta tissotropica, previa pulizia delle parti ammalorate.

Ripristino verniciature: con idonei cicli di verniciatura previa sabbiatura e pulizia della parte da verniciare

Ripristino dei giunti: sostituzione dei giunti ammalorati con nuovi apparecchi

1.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

1.3.1 Sottoprogramma delle Prestazioni

Il sottoprogramma delle Prestazioni prende in considerazione, per ciascuna classe di requisito di seguito riportata, le prestazioni fornite dall'opera nel corso del suo ciclo di vita.

1.3.2 Protezione elettrica

Le strutture in sottosuolo devono impedire, in modo idoneo, eventuali dispersioni elettriche. Tutte le parti metalliche, facenti parte delle strutture in sottosuolo, devono essere connesse ad impianti di terra, mediante

dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Nel caso in questione è prevista la messa a terra in corrispondenza della spalla lato Drizzona.

1.3.3 Protezione dagli agenti chimici ed organici

Le strutture, a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi), e di carbonatazione non devono subire riduzioni di copriferro.

Le strutture in sottosuolo non devono subire dissoluzioni o disgregazioni, nè mutamenti di aspetto, a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici. Inoltre, devono conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici presenti in ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.), le proprie caratteristiche funzionali.

1.3.4 Protezione dagli agenti atmosferici

Le strutture in sottosuolo non devono subire disgregazioni e variazioni dimensionali o di aspetto, a causa della formazione di ghiaccio, e devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali, se sottoposte a fenomeni di gelo e disgelo, o all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

Le strutture di impalcato non devono subire distacchi del manto di verniciatura, disgregazioni e variazioni dimensionali o di aspetto e devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche dimensionali e funzionali.

1.3.5 Stabilità

Gli impalcati, sotto l'effetto di carichi statici, ciclici e variabili devono assicurare stabilità e resistenza. Deve essere garantita la stabilità rispetto a tutti i meccanismi di stato limite, quali, rottura per carico limite dell'insieme fondazione-terreno, rottura per carico limite dell'impalcato, stabilità globale del complesso opera-terreno.

I cedimenti al di sotto della fondazione dell'opera devono essere controllati, si ritiene accettabile nell'arco dei prossimi 100 anni un cedimento delle fondazioni contenuto entro i 2.5 cm

In presenza di costruzioni preesistenti, interagenti con l'opera, il comportamento di quest'ultima deve garantirne i previsti livelli di funzionalità e stabilità.

1.4 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Il sottoprogramma dei Controlli definisce il programma delle verifiche e dei controlli, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita dell'opera. Per i controlli di seguito riportati è previsto, un tipo di controllo a vista coadiuvato da un sistema di monitoraggio in remoto da installarsi sulle strutture di impalcato.

La frequenza dei controlli sotto riportati è da intendersi valida per i soli controlli a vista.

La frequenza di controllo del sistema di monitoraggio è da intendersi continuativa.

1.4.1 Controllo della integrità delle opere in c.a./c.a.p e muratura.

Il controllo dell'integrità delle opere in c.a./c.a.p. e muratura, va eseguito individuando la presenza di eventuali anomalie come: fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura.

Frequenza del controllo: mensile a vista.

1.4.2 Controllo della integrità delle opere in acciaio.

Il controllo dell'integrità delle opere in acciaio, va eseguito individuando la presenza di eventuali anomalie come: fessurazioni, distacchi di verniciatura, anomalie nelle frecce d'impalcato, formazione di micro fessurazioni e aperture di fessure in particolare lungo le saldature testa/testa.

Il controllo dell'integrità dei giunti bullonati può essere facilmente realizzato utilizzando chiave dinamometrica e controllando che la coppia di serraggio residua sia pari ad almeno il 95% di quella di serraggio iniziale come riassunta negli elaborati di progetto per bullonerie

Frequenza del controllo: immediatamente dopo ogni evento sismico, annuale a vista per controlli periodici e quinquennale per la coppia di serraggio dei bulloni e per le saldature.

1.4.3 Verifica dello stato del calcestruzzo

La verifica dello stato del calcestruzzo, va effettuato controllando il degrado e/o eventuali processi di

carbonatazione. Frequenza del controllo: annuale.

1.4.4 Controllo delle parti in vista dell'opera

Le parti in vista dell'opera, vanno controllate al fine di ricercare eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).

Frequenza del controllo: mensile a vista.

1.4.5 Controlli strutturali dettagliati

*Controlli strutturali approfonditi vanno effettuati in occasione di manifestazioni e calamità naturali (sisma, nubifragi, cc.) o manifestarsi di cedimenti delle fondazioni circostanti. In via non esaustiva i controlli sull'impalcato dovranno riguardare l'integrità dei sistemi di vincolo, dei giunti. I controlli sui portali, mediante strumentazione avente precisione superiore ad 1/100 di cm. **Frequenza del controllo: all'occorrenza.***

1.4.6 Sostituzione dello strato di impermeabilizzazione

*Fresatura dello strato di asfalto, pulizia delle parti a vista del manufatto mediante lavaggio a pressione e/o spazzolatura, per la rimozione di depositi superficiali, anche al fine di effettuare controlli più approfonditi dello stato del manufatto, sostituzione completa dello strato impermeabile. **Frequenza dell'intervento: all'occorrenza. (max 10 anni)***

1.4.7 Ripristino del Copriferro

*In caso di necessità, effettuare il ripristino del copriferro con idonea malta tissotropica, previa pulizia delle parti ammalorate. **Frequenza dell'intervento: all'occorrenza.***

1.4.8 Ripristino delle verniciature superficiali

*In caso di necessità, effettuare il ripristino delle verniciature esterne, previa sabbiatura e pulizia delle parti ammalorate. **Frequenza dell'intervento: all'occorrenza.***

1.4.9 Interventi riparativi sulle parti strutturali

*Gli interventi riparativi devono effettuarsi, a seconda del tipo di anomalia riscontrata, e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. La diagnosi deve essere resa dal tecnico abilitato, che riporterà, in elaborati esecutivi, gli interventi necessari. **Frequenza dell'intervento: all'occorrenza.***

1.4.10 Interventi di sostituzione degli apparecchi di appoggio

*La sostituzione degli apparecchi di appoggio va effettuata previa diagnosi che deve essere resa dal tecnico abilitato, che riporterà, in elaborati esecutivi, gli interventi necessari. **Frequenza dell'intervento: all'occorrenza.***

1.4.11 Consolidamento dell'opera

*Consolidamento dell'opera, in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti di destinazione o dei sovraccarichi. Anche tale intervento va progettato da tecnico abilitato ed eseguito da impresa idonea. **Frequenza dell'intervento: all'occorrenza.***

2. OPERE STRADALI

2.1 MANUALE D'USO:

Indipendentemente dai tipi di pavimentazione le principali raccomandazioni, per un corretto uso, riguardano in particolare modo soprattutto:

1. Il rispetto dei carichi massimi per cui le strade, ed i marciapiedi di servizio sono abilitati.
2. Il corretto funzionamento dei dispositivi ed approntamenti per lo smaltimento delle acque meteoriche.
3. Il rispetto dei limiti di velocità.

2.2 MANUALE DI MANUTENZIONE:

La manutenzione della viabilità stradale collegata alla manutenzione dei manufatti per lo scolo delle acque di piattaforma garantiscono contro la formazione di ristagni d'acqua e, nella stagione invernale, di conseguenti superfici ghiacciate.

E' inoltre necessario verificare che, per eventuali futuri interventi, siano mantenute le pendenze trasversali atte a garantire lo smaltimento delle acque meteoriche; siano mantenute le mostre dei cordoli e la pendenza longitudinale della pavimentazione sul bordo della laterale, ricorrendo, ove necessario ad eventuali fresature del conglomerato bituminoso.

Per ciò che attiene alle pavimentazioni in conglomerato bituminoso, oltre a quanto sopra esposto, si consiglia una pulizia periodica eseguita con mezzi meccanici (autospazzatrice, autoinaffiatrice); si consiglia inoltre un moderato uso dei sali antigelo, poiché, come noto, provocano una forte accelerazione nell'usura dei conglomerati bituminosi.

Catalogo delle degradazioni Pavimentazioni flessibili			
Parametri pavimentazioni	Degradazioni	Descrizione	Codice intervento elementare
Regolarità	r.1 Ondulazioni longitudinali	Successioni di onde con lunghezza d'onda variabile.	A.1
	r.2 Ondulazioni trasversali (ormaie)	Depressioni sotto la traccia delle ruote accompagnate o no da rifluimenti trasversali. Avvallamenti della sovrastruttura per cedimento delle fondazioni e del sottofondo.	A.7
	r.3 Depressioni localizzate	Cedimenti di limitata dimensione (alcuni mq). Vere e proprie buche. Protuberanze, guasti localizzati.	A.3
	r.4 Avvallamenti di vaste superfici o diffusi (subsidenza)	Deformazioni (assestamenti) di vaste superfici. Cedimenti sulle sponde tali da essere avvertiti al passaggio dei veicoli.	A.1
Portanza	p.1 Fessurazioni	Longitudinali lungo i giunti di costruzione. Ramificate ("ragnatele", "pelle di coccodrillo"), leggere o gravi.	A.1
	p.2 Sfondamenti	Cedimenti della pavimentazione (con o senza fessure) con risalita di materiale fino.	A.7
	p.3 Sconfigurazioni del piano viabile	Ondulazioni con lunghezza d'onda variabile. Alterazione delle pendenze trasversali. Presenza continua di buche e avvallamenti. Presenza continua di rappezzi.	A.1
Aderenza	a.1 Diminuzione della rugosità superficiale	Levigatura degli inerti, risalita di bitume, perdita di tessitura geometrica.	A.2
Intervento		Codice Intervento	
Pavimentazioni flessibili	Fresatura e ricostruzione dei conglomerati bituminosi	A.1	
	Rigenerazione dell'aderenza. Pulizia delle superfici (svemiciatura - sgommatura)	A.2	
	Rappezzi e sigillatura delle fessure	A.3	
	Trattamenti superficiali	A.4	
	Tappeti di ricopertura	A.5	
	Riciclaggio dei materiali	A.6	
	Interventi radicali di rafforzamento o di risanamento	A.7	

Parametri di controllo della regolarità			
Tipo di strada	Velocità' [km/h]	Lunghezze d'onda legate alla sicurezza [m]	Lunghezze d'onda legate al comfort [m]
Zona urbana	40 – 60	0,6 - 1,5	4 - 17
Zona extraurbana	60 – 100	1,25 - 2,5	8 - 25

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

Parametri di controllo della regolarità		
Tipo di strada	Velocità' [km/h]	Lunghezze d'onda [m]
Zona urbana	40 - 60	
Zona extraurbana	60 - 100	

Parametri di misura dell'aderenza		
Elemento di riferimento	Mezzi di quantificazione	Classificazioni
Aderenza	CAT (Coefficiente di Attrito Trasversale)*	
Ormaie per scorcimento	Percentuale di lunghezza e profondità media	
Levigatura, perdita di aggregati, trasudo	Percentuale di pavimentazione degradata	

2.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE:

Vengono qui di seguito elencate le operazioni da effettuarsi per una corretta manutenzione:

- 1- Riscontro "visivo" dello stato dei piani viabili (una volta al mese).
- 2- Pulizia a fondo, nel periodo estivo, con acqua e spazzatrice (due volte al mese); particolare attenzione va posta alle eventuali perdite di olio e di combustibili dagli autoveicoli e ove riscontrati, immediata diluizione e pulizia con acqua e successiva spazzolatura.
- 3- Rifacimento dei tappeti d'usura che, salvo deterioramenti accidentali, dovrà avvenire almeno ogni dieci anni.

3. SCOLO ACQUE DI PERCOLAZIONE

3.1 MANUALE D'USO:

Nel presente progetto è previsto l'adeguamento alle nuove esigenze geometriche dell'attuale sistema di smaltimento delle acque di prima pioggia.

La realizzazione dei cordoli del manufatto di fatto rappresenta una barriera alle acque percolanti sulla sede stradale che sono raccolte mediante bocche forate collettate con tubi in PVC passanti nell'impalcato e smaltite direttamente nel Canale Delmona.

Le acque dei rami di accesso alla rotatoria saranno raccolte mediante embrici e tegoloni per scarpate e collettate direttamente nei fossi di colo laterali.

Dovrà essere posta molta attenzione al rispetto degli obblighi e divieti previsti dalla normativa di settore per la rete delle acque reflue.

E' fatto divieto assoluto di immettere scarichi fognari diversi da quelli sopra indicati, così come materiali solidi diversi.

3.2 MANUALE DI MANUTENZIONE:

L'attività principale di manutenzione sui condotti fognari consiste nell'espurgo degli stessi, necessario a mantenere sgombra la sezione idraulica dal deposito dei materiali di sedimentazione sul fondo delle tubazioni e nei pozzetti; l'operazione dovrà essere eseguita mediante l'impiego di apparecchiatura combinata montata su autocarro provvisto di pompa, cisterna provvista di due scomparti, impianto oleodinamico e aspirante combinato con attrezzatura per rifornimento idrico, naspo girevole con tubazione ad alta resistenza ed ugelli piatti e radiali per getti d'acqua ad alta pressione.

Per la corretta esecuzione dei lavori è necessario eseguire gli stessi su ogni tratto di fognatura tra i pozzetti d'ispezione iniziando a valle e risalendo a monte lungo il percorso della fognatura stessa (pertanto in senso contrario al flusso di scorrimento dell'acqua).

I rifiuti asportati durante le operazioni di espurgo dei condotti sono classificati speciali e pertanto dovranno essere trasportati e conferiti presso impianti e/o discariche autorizzate allo smaltimento di tali rifiuti nel pieno rispetto delle normative nazionali e regionali vigenti in materia. In particolar modo si evidenzia che il trasporto di detti rifiuti presso gli impianti e/o discariche deve essere eseguito da ditte autorizzate e iscritte in apposito albo per la categoria del rifiuto da trasportare.

I fossi di colo dovranno essere mantenuti puliti da rifiuti e da vegetazione spontanea di alto fusto.

Tutte le manutenzioni ordinarie possono di norma essere eseguite direttamente dal personale dei servizi provinciali, mentre per quelle straordinarie è preferibile rivolgersi a ditte specializzate.

3.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE:

Le prestazioni attese dalle reti fognarie sono quelle di smaltire correttamente le portate previste e smaltirlo mediante percolazione nel suolo mediante trincee drenanti e pozzi perdenti, il calo di tali prestazioni non si presenterà improvvisamente ma solo come una lenta riduzione della portata negli anni.

I controlli da effettuarsi sono sostanzialmente i seguenti:

- 1- Verifica dello stato dei pozzetti e della funzionalità degli allacciamenti almeno una volta all'anno
- 2- Verifica dello stato dei fossi di colo almeno una volta l'anno
- 3- Pulizia ordinaria del pozzetto almeno due volte l'anno
- 4- Pulizia e sfalcio dei fossi di colo almeno 2 volte l'anno

3- Immediata sostituzione degli elementi in ghisa in caso di danneggiamento

Gli interventi di manutenzione possono procedere di pari passo con il programma di verifica ed essere determinati dallo stesso; in particolare la verifica del sedimento nel sifone dei pozzetti può essere accompagnata immediatamente dalle operazioni di pulizia e manutenzione.

4. SEGNALETICA

4.1 MANUALE D'USO:

La segnaletica prevista dal progetto è del tipo orizzontale e verticale ed in virtù della sua importanza nella disciplina del traffico veicolare e dell'utenza debole ci si dovrà accertare periodicamente del suo perfetto stato di conservazione e pulizia.

4.2 MANUALE DI MANUTENZIONE:

La manutenzione della segnaletica è in parte collegata alla manutenzione delle pavimentazioni stradali. Infatti ad ogni intervento di rifacimento delle pavimentazioni seguirà il rifacimento della relativa segnaletica orizzontale, mentre la verticale dovrà, oltre alla ordinaria manutenzione, segnalare mediante nuove installazioni ogni variazione che sarà eventualmente apportata alla viabilità.

Scheda di giudizio sulla segnaletica orizzontale

Valori di Q_d per segnaletica orizzontale asciutta

Colore del segnale orizzontale	Tipo di manto Stradale	Coefficiente di luminanza minimo in condizioni di illuminazione diffusa Q_d : $mcd (m) - 2 (lx) - 2$
Bianco	Asfalto	$Q_d \geq 100$
Bianco	Asfalto	$Q_d =$

Valori di RI per segnaletica orizzontale asciutta

Tipo e colore del segnale orizzontale	Coefficiente minimo di luminanza retroflessa RI : $mcd (m) - 2 (lx) - 2$
Permanente Bianco	$RI \geq 200$
Permanente Bianco	$RI =$

Scheda di giudizio sulla segnaletica orizzontale

Valori di RI per segnaletica orizzontale in condizioni di bagnato

Condizioni di bagnato	Coefficiente minimo di Luminanza Retroinflexa RI: $mcd (m) - 2 (lx) - 2$
Come si presenta 1 min dopo aver riprodotto le condizioni descritte nella nota	$RI \geq 35$
	$RI =$
Nota: Tale condizione di prova deve essere creata versando acqua chiara da un secchio di capacità pari a circa 10 l e da un'altezza di circa 0,5 m; l'acqua deve essere versata in modo uniforme in modo tale che l'area di misurazione e l'area circostante siano sommerse.	

Valori di RI per segnaletica orizzontale in condizioni di pioggia

Condizioni di pioggia	Coefficiente minimo di luminanza retroinflexa RI: $mcd (m) - 2 (lx) - 2$
Come si presenta 5 min dopo aver riprodotto le condizioni descritte nella nota	$RI \geq 35$
	$RI =$
Nota: Tale condizione di prova deve essere creata versando acqua chiara e simulando una cascata senza foschia né nebbia di intensità media pari a (20 - 2) mm / h su un'area due volte più larga del campione e non meno di 0,3 m e il 25% più lunga dell'area di misurazione. Lo scarto tra intensità minima e massima della cascata non deve essere maggiore di 1,0 - 1,7.	

4.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE:

Le operazioni da effettuarsi per la manutenzione della segnaletica verticale ed orizzontale consistono principalmente in:

- 1- Riscontro visivo dello stato della segnaletica orizzontale e verticale (almeno ogni due mesi).
- 2- Controllo dei parametri di visibilità e rifrangenza (ogni sei mesi)
- 3-Rifacimento/adeguamento ogni cinque anni della segnaletica orizzontale (o secondo bisogna).
- 4-Adeguamento della segnaletica verticale ogni dieci anni (o secondo bisogna).

5. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

5.1 MANUALE D'USO:

L'impianto previsto nel progetto è del tipo a corpi illuminanti a led su palo metallico zincato, in virtù della sua importanza ci si dovrà accertare periodicamente del suo perfetto stato di conservazione ed è costituito dall'insieme di apparecchiature, congegni, strutture per esterni che permettono di creare condizioni di visibilità negli ambienti circostanti, in mancanza d'illuminazione naturale.

L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, un buon livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

L'impianto di illuminazione è costituito più corpi illuminanti, nel cui interno è alloggiata la sorgente di luce (armatura); il tutto sorretto da una struttura metallica idonea.

I tipi di lampade previste per gli impianti di illuminazione esterna sono:

- lampade a Led compatte (di dimensioni e consumo di energia ridotte, possiedono un ciclo di vita molto lungo) ;

Per quanto concerne le strutture di sostegno dei corpi illuminanti, queste sono costituite da:

- pali in acciaio zincato per il sostegno dei corpi illuminanti.

5.2 MANUALE DI MANUTENZIONE:

La manutenzione dell'impianto di i.p. va effettuata con speciale riguardo alla verifica dell'integrità strutturale dei pali, alla funzionalità dei corpi illuminanti, alla funzionalità del quadro di comando e controllo e della presenza di tutti gli elementi secondari.

La corrosione dei pali in metallo si evidenzia con la variazione di colore della parte interessata e tuttavia è individuabile nelle zone dove può ristagnare l'acqua o in parti dove la zincatura o lo strato di protezione superficiale è stato mal eseguito. Eventuali urti durante la posa o la manutenzione possono provocare la perdita di parti del materiale posto a protezione della superficie, compromettendo con il tempo l'integrità del palo. Nel caso di bitumatura nella parte interrata, si dovrà prestare attenzione durante la posa, al fine di evitare asportazione accidentali della superficie a protezione.

L'inefficienza della lampada può essere causato dall'approssimarsi del suo limite di vita, dalla polvere depositatasi sulla lampada, sulla superficie riflettente o sul vetro di protezione dell'armatura.

L'intervento delle protezioni magnetotermiche o differenziali poste all'inizio della linea di alimentazione, causato da un corto circuito o una dispersione, è la causa del disservizio, non possono essere tuttavia escluse, interruzioni della linea di alimentazione per cause diverse, quali lavori di scavo nella zona, cedimenti del sottosuolo con conseguente rottura dei conduttori. La non perfetta tenuta delle guarnizioni sia dell'armatura che di altre parti dell'impianto, può provocare l'ingresso di acqua o l'accumularsi di condensa con conseguente diminuzione del grado di protezione IP dell'impianto e quindi degli interruttori.

5.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE:

Le operazioni da effettuarsi per la manutenzione degli impianti i.p. di sicurezza consistono principalmente in:

- 1- Riscontro visivo dello stato di conservazione (almeno ogni due mesi).
- 2- Controllo dei parametri di visibilità e luminescenza dei corpi illuminanti (ogni sei mesi)
- 3-Rifacimento/adeguamento al cambio della classe stradale e/o ad avvenuta perdita di funzionalità da parte di:
 - Corpi illuminanti;
 - Pali di sostegno;
 - Sensore crepuscolare;
 - Quadro di comando e controllo.