

+

**ACCORDO DI PROGRAMMA 8 OTTOBRE 2005
INTERVENTI DI SMANTELLAMENTO, DEMOLIZIONE, BONIFICA E
INFRASTRUTTURAZIONE DELLE AREE DI CORNIGLIANO**

OGGETTO:

**STRADA DI COLLEGAMENTO ALL'ACCESSO EST DELLO STABILIMENTO
ILVA E ALLE FUTURE AREE PORTUALI**

TITOLO:

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

N. DOC.

055/PES/6.03/R015

| Rev. | Data | Redatto | Verificato | Validato | Descrizione |
|------|----------------|---------|------------|----------|---|
| A | 01/2014 | CC | CR/Siciv | - | Per commenti |
| B | 04/2014 | CC | CR/Siciv | - | Per recepimento osservazioni/validazione |
| C | 08/2014 | CC | CR/Siciv | - | Per recepimento osservazioni/validazione |
| D | 04/2015 | CC | SG/Siciv | - | Per commenti |
| 1 | 06/2015 | CC | SG/Siciv | FR | Per emissione |

INDICE

| | | |
|------------|----------------------------------|-----------|
| 1.0 | INTRODUZIONE | 2 |
| 2.0 | MANUALE D'USO | 2 |
| 2.1 | LISTA ANAGRAFICA DEGLI ELEMENTI | 4 |
| 2.2 | SCHEDE D'USO | 5 |
| 3.0 | MANUALE DI MANUTENZIONE | 8 |
| 3.1 | lista degli elementi | 8 |
| 3.2 | Schede | 24 |
| 4.0 | PROGRAMMA DI MANUTENZIONE | 27 |
| 4.1 | schede di manutenzione | 27 |
| 5.0 | ALLEGATI GRAFICI | 34 |

1.0 INTRODUZIONE

Il presente Piano di Manutenzione è redatto in conformità con la vigente normativa in materia di Lavori Pubblici, quale strumento di pianificazione e programmazione delle attività di manutenzione relative alle opere in progetto, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità ed efficienza, nonché preservare il loro valore economico.

L'opera a farsi, del cui progetto esecutivo è parte il presente documento, è la "STRADA DI COLLEGAMENTO ALL'ACCESSO EST DELLO STABILIMENTO ILVA E ALLE FUTURE AREE PORTUALI" nell'ambito del "ACCORDO DI PROGRAMMA 8/10/05: "INTERVENTI DI SMANTELLAMENTO, DEMOLIZIONE, BONIFICA E INFRASTRUTTURAZIONE DELLE AREE DI CORNIGLIANO".

Le strategie di programmazione della manutenzione e gli strumenti che le rendono operative si basano su un sistema di procedure che regolano le scadenze e la tipologia di interventi che si rendono necessari a conservare le condizioni operative del complesso di infrastrutture civili ed impiantistiche all'interno di livelli qualitativi prestabiliti.

2.0 MANUALE D'USO

| |
|---|
| INFORMAZIONI RELATIVE ALL'USO CORRETTO DELLE PARTI SIGNIFICATIVE DELL'OPERA |
|---|

Le opere previste in progetto, cui questa prima parte del PM si riferisce sono quelle relative alla realizzazione di:

- nuova carreggiata stradale a doppia corsia;
- segnaletica stradale orizzontale e verticale;
- dorsali idrauliche di raccolta/allontanamento delle acque meteoriche provenienti dalla sede stradale;
- opere civili di predisposizione e opere impiantistiche per l'illuminazione stradale;
- tratto di muro in c.a. con sovrastante recinzione;

La viabilità prenderà origine dal nuovo accesso est dello stabilimento ILVA.

La sezione trasversale caratteristica è costituita da una corsia per senso di marcia, di larghezza pari a 3,50 metri, completata da una banchina laterale di 0,50 metri che accoglie anche il dispositivo per il deflusso delle acque di piattaforma ed un marciapiede di larghezza 1,50 metri.

Per la raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche di dilavamento della superficie in argomento si è optato per un sistema di zanelle di tipo prefabbricato intervallate, mediamente ogni 25 mt, da pozzetti aventi classe di portanza D400 (soletta, pareti, fondo) dotati di caditoie in ghisa sferoidale di classe di portanza C250, del tipo “a bocca di lupo”. Dai pozzetti d’intercettazione le acque vengono poi allontanate mediante tubazioni in PEAD (dim int. Φ 300, Φ 400, Φ 500, Φ 600, Φ 690) che corrono sotto il piano di posa delle zanelle stesse.

La progettazione dell’illuminazione della strada è stata effettuata avendo come obiettivo la realizzazione di un impianto capace di rendere visibili le sagome degli oggetti, attraverso una corretta illuminazione dei piani orizzontali e delle parti circostanti. Si avrà la posa di armature stradali a LED da 82W su pali in vetroresina posizionate tramite plinto in cls gettato in opera con dimensioni 80x80x110cm.

La normativa parla di parti più significative del bene, indicando di fatto che il progettista, in questa fase di redazione dell’elaborato, deve “scomporre” l’opera: la sede stradale deve soddisfare i più elevati livelli di sicurezza e deve essere fruibile in ogni condizione, obiettivo che può essere raggiunto e mantenuto solo con un adeguato programma di gestione e controllo di tutti i suoi elementi componenti.

Di seguito si espone la lista anagrafica degli elementi costituenti le opere menzionate, cioè l’identificazione in maniera univoca, mediante codice alfanumerico, di tutti i componenti edilizi ed impiantistici che possono essere oggetto di interventi di uso / conduzione / manutenzione.

Per l’individuazione degli elementi di subsistema e/o componente nell’ambito dell’intervento in esame, si può fare riferimento alla lista anagrafica degli elementi riportata al paragrafo seguente e alla loro rappresentazione grafica (si vedano le tavole allegate al presente documento).

2.1 LISTA ANAGRAFICA DEGLI ELEMENTI

A. AREE PAVIMENTATE

A.a BANCHINA

A. a.1- *Marciapiedi*

A.b PAVIMENTAZIONI STRADALI

A.b.1- *Pavimentazioni in conglomerato bituminoso*

A.c SEGNALETICA

A.c.1 - *Segnaletica orizzontale*

A.c.2 - *Segnaletica verticale*

B. IMPIANTI

B.a IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

B.a.1 - *Canalette/Caditoie a griglia/Pozzetti/Tubazioni*

B.b IMPIANTO ELETTRICO DI ILLUMINAZIONE

B.b.1- *Pali di illuminazione/Corpi illuminanti/Quadri*

Pavimentazioni

La pavimentazione flessibile presenta, dal punto di vista della manutenzione, dei vantaggi: è facilmente riparabile, la sua adattabilità alle deformazioni degli strati sottostanti comporta una ridotta lesionabilità e per aumentarne la capacità portante è sufficiente aumentare lo spessore degli strati di conglomerato bituminoso superficiali.

Per ciò che attiene alla segnaletica orizzontale della sede stradale, si usano vernici di colore bianco, le quali dovranno conservare nel tempo i requisiti minimi prestazionali come indicati nel manuale di manutenzione relativo.

La segnaletica consiste in:

- un segnale di limite di velocità;
- quattro segnali di attraversamento pedonale;
- un segnale di obbligo di rotatoria;

- un segnale di passaggio a destra;
- un segnale di passaggio consentito;
- un segnale di avviso di rotatoria.

Opere impiantistiche

Particolare attenzione dovrà essere rivolta nei confronti degli elementi che costituiscono la rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, in modo da garantire un rapido deflusso delle acque dalla sede stradale, e quindi permettere lo svolgimento dell'operatività di transito normale e di soccorso in termini di sicurezza. Il controllo riguarderà sia l'efficienza del sistema, sia lo stato di conservazione dei manufatti, che saranno interessati da fenomeni di degrado. Va segnalato che, in prossimità delle sezioni 4, 8 e 10, la sede stradale ospiterà le pozzettature relative alle sottostanti condotte installate da Mediterranea delle Acque.

L'impianto di illuminazione esterna di tipo stradale va sottoposto a controllo dello stato di efficienza generale, a verifica di eventuali problemi dei pali e dello stato di funzionamento dei corpi illuminanti e delle guide luminose.

Modalità e tempistica degli interventi saranno esplicitati nelle schede del programma di manutenzione.

2.2 SCHEDE D'USO

| | | |
|---|------------|--------------------|
| SCHEDE Cod. A.a.1 | | |
| A | SUBSISTEMA | AREE PAVIMENTATE |
| A.a | COMPONENTE | BANCHINA |
| A.a.1 | SCHEDE | <i>Marciapiedi</i> |
| DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE | | |
| <p>Per il transito pedonale in aderenza alle strade vengono realizzati i marciapiedi.</p> <p>Come caratteristiche fondamentali, tali elementi devono essere dotati di facile riconoscibilità al fine di garantire un percorso sicuro ed evitare ristagni di acqua. Ed è per tali motivi che comunemente sono rialzati rispetto alle aree circostanti.</p> <p>Comunemente i marciapiedi sono confinati con cordonati che costituiscono il limite degli stessi.</p> | | |

MODALITA D'USO

I marciapiedi quali modalità d'uso corretta richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità pedonale. E' pertanto necessario provvedere a una costante manutenzione con riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture, buche, etc, e provvedere a rinnovare l'eventuale segnaletica orizzontale e verticale della strada adiacente.

SCHEDA Cod. A.b.1

| | | |
|-------|------------|--|
| A | SUBSISTEMA | AREE PAVIMENTATE |
| A.b | COMPONENTE | PAVIMENTAZIONE STRADALE |
| A.b.1 | SCHEDA | <i>Pavimentazione in conglomerato bituminoso</i> |

DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Lo strato di usura in conglomerato bituminoso è lo strato direttamente a contatto con le ruote dei veicoli e, pertanto, quello maggiormente sottoposto al peso, alle intemperie e alle varie sollecitazioni provenienti dal traffico.

Viene confezionato fuori opera e steso con apposite macchine spanditrici.

Esso è realizzato con conglomerati bituminosi di tipo chiuso. I conglomerati di tipo chiuso garantiscono una buona impermeabilizzazione del solido stradale.

MODALITA D'USO

Gli strati di usura delle strade, quali modalità d'uso corrette, richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità veicolare. E' pertanto necessario provvedere ad una costante manutenzione degli eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo, quali sconnessioni, rotture, buche.

SCHEDA Cod. A.c.1

| | | |
|-------|------------|--------------------------------|
| A | SUBSISTEMA | AREE PAVIMENTATE |
| A.c | COMPONENTE | SEGNALETICA |
| A.c.1 | SCHEDA | <i>Segnaletica orizzontale</i> |

DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La segnaletica orizzontale è composta dalle strisce segnaletiche tracciate sulla strada e dagli inserti catarifrangenti utili, sia di giorno che di notte, per regolare la circolazione, per guidare gli utenti e per fornire prescrizioni (o utili indicazioni) su particolari comportamenti da seguire (frece, simboli, linee trasversali e longitudinali, etc).

I materiali utilizzati per la segnaletica orizzontale sono pitture, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, etc, talvolta con l'aggiunta di microsferi di vetro che creano, qualora illuminate dai veicoli, il fenomeno della retro riflessione, mentre se attraversate generano fenomeni acustici; oppure con l'uso di prodotti preformati che vengono applicati sulla sede viaria mediante adesivi, a pressione o a calore, in ogni caso con indubbi miglioramenti alla sicurezza stradale.

MODALITA D'USO

E' necessario monitorare il naturale invecchiamento della segnaletica orizzontale in modo da controllare una eventuale caduta dei livelli qualitativi al di sotto dei valori accettabili tanto da compromettere l'affidabilità stessa

del segnale.

| SCHEDA Cod. A.c.2 | | |
|--|------------|------------------------------|
| A | SUBSISTEMA | AREE PAVIMENTATE |
| A.c | COMPONENTE | SEGNALETICA |
| A.c.2 | SCHEDA | <i>Segnaletica verticale</i> |
| DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE | | |
| <p>La segnaletica verticale posta in adiacenza alla sede stradale serve per regolare la circolazione, per guidare gli utenti e per fornire prescrizioni (o utili indicazioni) su particolari comportamenti da seguire.</p> <p>I segnali stradali verticali vengono posti sul lato destro della strada e sulle isole spartitraffico. I segnali verticali possono essere completati da pannelli integrativi che con simboli semplici e scritte sintetiche agevolano la comprensione del cartello.</p> | | |
| MODALITA D'USO | | |
| <p>E' necessario monitorare il naturale invecchiamento della segnaletica verticale in modo da controllare una eventuale caduta dei livelli qualitativi al di sotto dei valori accettabili tanto da compromettere l'affidabilità stessa del segnale.</p> | | |

| SCHEDA Cod. B.a.1 | | |
|--|------------|--|
| B | SUBSISTEMA | IMPIANTI |
| B.a | COMPONENTE | SMALTIMENTO |
| B.a.1 | SCHEDA | <i>Canalette/Caditoie/Pozzetti/Tubazioni</i> |
| DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE | | |
| <p>Sono gli elementi che consentono lo smaltimento delle acque: i tubi assicurano lo scarico dell'acqua proveniente dal drenaggio, mentre le canalette hanno la funzione di allontanare le acque meteoriche.</p> <p>Le caditoie sono utili per raccogliere le acque che cadono sulla superficie pavimentata e condurla verso il collettore di raccolta.</p> <p>Le caditoie vengono incassate nel terreno, sono in struttura di cemento e sono dotate superiormente di un chiusino grigliato in ghisa.</p> <p>I pozzetti di ispezione vengono realizzati per consentire il controllo delle condotte ed effettuare interventi manutentivi.</p> | | |
| MODALITA D'USO | | |
| <p>Le modalità d'uso corretto delle caditoie, quali elementi di raccolta delle acque di superficie per il trasporto sino al corpo ricettore, sono ovviamente tutte quelle operazioni tali da salvaguardare la funzionalità del sistema stesso. E' pertanto necessario verificare periodicamente gli elementi, mediante il controllo di eventuali ristagni e la pulizia da fogliame e materiale vario.</p> | | |

| | | |
|---|------------|--------------------------------------|
| SCHEDA Cod. B.b.1 | | |
| B | SUBSISTEMA | IMPIANTI |
| B.b | COMPONENTE | ILLUMINAZIONE |
| B.b.1 | SCHEDA | <i>Pali/Corpi illuminanti/Quadri</i> |
| DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE | | |
| <p>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.</p> <p>La sorgente di luce (armatura) è alloggiata all'interno di ciascun corpo illuminante; il tutto sorretto da una idonea struttura.</p> | | |
| MODALITA D'USO | | |
| <p>Tutti i componenti elettrici dell'impianto di illuminazione esterna devono essere muniti di marcature CE; nel caso di componenti che possano emettere disturbi, come le lampade a scarica, deve essere certificata la compatibilità elettromagnetica. Tutti i corpi illuminanti devono riportare nella marcatura tutti i dati inerenti la tensione, la potenza e la frequenza d'esercizio.</p> <p>Per la protezione dai contatti diretti, deve essere ben specificato nelle caratteristiche dell'armatura il grado IP di protezione.</p> | | |

3.0 MANUALE DI MANUTENZIONE

INDICA LA CORRETTA MANUTENZIONE DEL BENE

3.1 LISTA DEGLI ELEMENTI

Una corretta gestione della manutenzione si basa su una continua sorveglianza delle opere da realizzarsi. Per poter procedere ad un monitoraggio dello stato di efficienza dei vari elementi e nel contempo definirne, mediante future procedure di analisi, la rimanente vita utile, si rende necessario avere a disposizione tutta una serie di informazioni di carattere storico e anagrafico.

Le informazioni di base per le diverse zone omogenee riguardano:

- dati generali di identificazione;
- le funzioni e le destinazioni d'uso dell'opera;
- dati sulle caratteristiche tecnico-geometriche, quali dimensioni plano-altimetriche,

sezioni, spessori dei materiali;

- informazioni sul terreno di sottofondo;
- dati sul sistema costruttivo (impresa realizzatrice, epoca di costruzione, modalità costruttive);
- dati sui successivi interventi di manutenzione o ristrutturazione effettuati dalla data di entrata in esercizio dell'opera;
- dati sui sistemi di drenaggio ;
- informazioni sul clima;

Si rimanda al successivo Programma di Manutenzione, e alle relative schede, per la definizione delle modalità e tempistiche degli interventi manutentivi.

A. AREE PAVIMENTATE

A.a MARCIAPIEDI DI BANCHINA

A.b PAVIMENTAZIONI STRADALI

A.b.1- Pavimentazioni in conglomerato bituminoso

A.c SEGNALETICA

A.c.1 - Segnaletica orizzontale

A.c.2 - Segnaletica verticale

B. IMPIANTI

B.a IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

B.a.1 -Canalette/Caditoie a griglia/Pozzetti/Tubazioni

B.b IMPIANTO ELETTRICO DI ILLUMINAZIONE

B.b.1- Pali di illuminazione/Corpi illuminanti/Quadri

A.b.2 - PAVIMENTAZIONI STRADALI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

Si riportano le principali anomalie riscontrabili nelle pavimentazioni in conglomerato bituminoso. Esse si riferiscono a 3 importanti caratteristiche del manto stradale:

- **regolarità;**

- **aderenza;**
- **portanza;**

I **difetti di regolarità** più comuni sono:

- R/1 Ondulazioni longitudinali
- R/2 Ondulazioni trasversali (ormaie)
- R/3 Depressioni e rigonfiamenti localizzati
- R/4 Avvallamenti
- R/5 Sconfigurazioni del piano viabile
- R/6 Rottura del bordo
- R/7 Fessurazioni a blocchi
- R/8 Fessurazioni di giunto

I **difetti di aderenza** più comuni sono:

- A/1 Levigatura degli inerti
- A/2 Refluimenti di bitume
- A/3 Disgregazione e distacco di inerti
- A/4 Buche superficiali

Infine i **difetti di portanza** più facilmente riscontrabili sono:

- P/1 Fessurazioni longitudinali e trasversali
- P/2 Fessurazioni ramificate (a ragnatela, a pelle di coccodrillo)
- P/3 Cedimenti su estese superfici
- P/4 Buche profonde
- P/5 Depressioni localizzate

Difetti di regolarità

R/1 - Ondulazioni longitudinali

Cedimenti generalizzati, con profilo ondulato, che si sviluppano nel senso longitudinale della carreggiata. In relazione alla lunghezza e ampiezza d'onda possono generarsi sollecitazioni verticali di entità variabile in grado di danneggiare ulteriormente la sovrastruttura.

Metodi di misurazione - Visivo: monitoraggio; asta e metro; tabelle di rilevamento;
Strumentale: ARAN; APL; profilometro laser.

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 di questo tipo di ammaloramento.

Metodologie d'intervento - Se il grado di severità è "basso" (rapporto freccia media/lunghezza d'onda compreso tra i valori 1,25/1000 e 2,5/1000) e la ricorrenza sulla sezione è "intermittente" (il fenomeno interessa meno del 20% dell'area della sezione omogenea), è sufficiente effettuare un semplice **monitoraggio** della pavimentazione; se il grado di severità risulta essere "moderato" (rapporto freccia media/lunghezza d'onda compreso tra 2,5/1000 e 5/1000) e la ricorrenza sulla sezione è "frequente" (il fenomeno interessa dal 20% al 50% dell'area della sezione omogenea) è necessario procedere alla **fresatura** e al **trattamento** della superficie ammalorata; se il grado di severità è "esteso" (rapporto freccia/lunghezza d'onda superiore a 5/1000) e la ricorrenza sulla sezione è "alta" (il fenomeno interessa oltre il 50% dell'area della sezione omogenea), si procede alla **fresatura** e al **rifacimento** degli strati ammalorati.

R/2 - Ondulazioni trasversali (ormae)

Avvallamenti continui, a forma di onda, con lunghezza d'onda variabile; si sviluppano trasversalmente alla carreggiata; hanno dimensioni contenute nella larghezza delle ruote dei veicoli pesanti.

Metodi di misurazione - Visivo: monitoraggio; asta e metro; tabelle di rilevamento
Strumentale: ARAN; APL; profilometro laser.

Possibili cause - Deformazioni plastiche dei conglomerati bituminosi realizzati con miscele non idonee, con presenza eccessiva di fine e bitume, che vengono accelerate con

l'azione concomitante del traffico e dell'alta temperatura. Precoci aperture al traffico o spessori dello strato eccessivi possono causare l'insorgere del fenomeno. Le deformazioni trasversali più rilevanti vengono dette "avvallamenti".

Metodologie d'intervento - Se il grado di severità è "basso"(massima profondità del cavo minore di 10 mm) e la ricorrenza sulla sezione è "intermittente"(il fenomeno interessa meno del 20% della lunghezza della sezione omogenea e si manifesta solo in aree localizzate), è necessario procedere alla **fresatura** e al **rifacimento dello strato di usura**; se il grado di severità risulta essere "moderato"(profondità compresa tra 10 e 20 mm) e la ricorrenza sulla sezione è "frequente"(il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea e può riguardare sia aree localizzate sia l'intera lunghezza stradale), è necessario procedere alla **fresatura** e al **rifacimento degli strati di usura e di collegamento**; se il grado di severità è "esteso"(massima profondità del cavo maggiore di 20 mm) e la ricorrenza sulla sezione è "alta"(il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea), si procede alla **fresatura** e alla **ricostruzione del pacchetto bitumato**.

R/3 - Depressioni e rigonfiamenti localizzati

Si tratta di deformazioni del piano viabile di limitata estensione, spesso accompagnati da protuberanze e configurazioni localizzate.

Metodi di misurazione - Visivo: monitoraggio visivo e fotografico - tabelle di rilevamento.

Possibili cause - miscele bituminose di scarsa qualità o non corrette nella composizione. Strato di usura di spessore eccessivamente contenuto. Insufficiente compattazione degli strati legati. Assenza di mano d'attacco.

Metodologie d'intervento - Se il grado di severità è "basso"(lunghezza zona ammalorata minore di 0,2 m) e la ricorrenza sulla sezione è "intermittente"(il fenomeno interessa meno del 20% della lunghezza della sezione omogenea e si manifesta solo in aree localizzate), è sufficiente effettuare un semplice **monitoraggio** della pavimentazione; se il grado di severità risulta essere "moderato"(lunghezza zona ammalorata compresa tra 0,2 m e 0,5 m) e la ricorrenza sulla sezione è "frequente"(il fenomeno interessa dal 20% al 50% della

lunghezza della sezione omogenea), è necessario procedere ad un intervento localizzato (**rappezzo**); se il grado di severità è “esteso”(lunghezza zona ammalorata maggiore di 0,5 m) e la ricorrenza sulla sezione è “alta”(il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea), si procede alla **fresatura** e al **rifacimento** dello strato.

R/4 - Avvallamenti

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.

Metodi di misurazione - Visivo: monitoraggio visivo e fotografico; tabelle di rilevamento; Strumentale: ARAN; APL; profilometro laser .

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, dilatazione dei fini, cattivo costipamento degli strati non legati ed è accentuata dall’intensità dei carichi pesanti.

Metodologie d’intervento - Se il grado di severità è “basso”(ampiezza zona ammalorata maggiore di un metro quadro) e la ricorrenza sulla sezione è “intermittente”(il fenomeno interessa meno del 20% della lunghezza della sezione omogenea e si manifesta solo in aree localizzate), è sufficiente il semplice **monitoraggio**; se il grado di severità risulta essere “moderato”(ampiezza zona ammalorata compresa tra 1 metro quadro e 3 metri quadri) e la ricorrenza sulla sezione è “frequente”(il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea), è necessario procedere all’**aggiunta di un nuovo strato**; se il grado di severità è “alto”(ampiezza zona ammalorata maggiore di 3 metri quadri) e la ricorrenza sulla sezione è “estesa” (il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea), si procede alla **demolizione (o fresatura profonda) e al risanamento**.

R/5 - Sconfigurazioni del piano viabile

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.

Metodi di misurazione - Visivo: monitoraggio visivo e fotografico - tabelle di rilevamento.

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 clb su superfici inadeguatamente preparate.

Metodologie d'intervento - Si tratta di un fenomeno che riguarda una rilevante lunghezza della sezione omogenea. A prescindere dal grado di severità, si ricorre in ogni caso alla **fresatura** e al **rifacimento** dello strato.

R/6 - Rottura del bordo

Fessurazioni e rottura in prossimità del bordo della pavimentazione con andamento pressoché parallelo all'asse della corsia. La sezione distaccata della pavimentazione interessa mediamente una fascia di larghezza tra i 15 e i 40 cm dal bordo. Spesso si origina anche un fenomeno più grave, con asportazione e proiezione di materiale lapideo.

Metodi di misurazione - Visivo: monitoraggio con verifica del supporto distaccato; tabelle di rilevamento.

Possibili cause - la rottura del bordo è causata dall'azione dei carichi veicolari nel caso in cui gli strati portanti sottostanti non vengano adeguatamente estesi oltre il bordo del pavimentato. Mancanza di contenimento laterale per difetto di costruzione o di larghezza di banchina pavimentata.

Metodologie d'intervento - Se il grado di severità è "basso"(fessura lievemente accennata, non aperta) e la ricorrenza sulla sezione è "intermittente"(il fenomeno interessa meno del 20% della lunghezza della sezione e si manifesta solo in aree localizzate), è sufficiente il semplice **monitoraggio**; se il grado di severità risulta essere "moderato"(fessura evidente con allontanamento progressivo dei lembi) e la ricorrenza sulla sezione è "frequente"(il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea), è sufficiente il semplice **monitoraggio**; se il grado di severità è "alto"(distacco e

allontanamento della porzione esterna della sezione pavimentata. Perdita di tessitura e asportazione di materiale) e la ricorrenza sulla sezione è “estesa”(il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea), si procede alla **ricostruzione della sezione pavimentata**.

R/7 - Fessurazioni a blocchi

Fessurazioni a forma approssimativamente poligonale, tra loro interconnesse, che riguardano un’ampia superficie stradale. Le dimensioni dei blocchi variano da un minimo di 0.3 x 0.3 m fino ad un massimo di 4 x 4 m e interessano gli strati superficiali.

Metodi di misurazione - Visivo: monitoraggio visivo e fotografico; asta e metro; tabelle di rilevamento.

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.

Metodologie d’intervento - Se il grado di severità è “basso”(fessurazioni lievi, appena percettibili) e la ricorrenza sulla sezione è “intermittente”(il fenomeno si manifesta solo in aree localizzate), è sufficiente il semplice **monitoraggio**; se il grado di severità risulta essere “moderato”(fessurazioni multiple in progressivo peggioramento che evidenziano vere e proprie fratture) e la ricorrenza sulla sezione è “frequente”(il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea), bisogna procedere alla **sigillatura delle lesioni o a trattamenti superficiali localizzati**; se il grado di severità è “alto”(presenza di rotture con ammaloramenti dei bordi e lesioni e asportazioni di materiale) e la ricorrenza sulla sezione è “estesa”(il fenomeno riguarda più del 50% della sezione omogenea), si procede a **trattamenti superficiali o all’aggiunta di un nuovo strato**.

R/8 - Fessurazioni di giunto

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.

Metodi di misurazione - Visivo: monitoraggio visivo e fotografico; tabelle di rilevamento.

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.

Metodologie d'intervento - Se il grado di severità è “basso”(fessurazione lieve, appena evidente) e la ricorrenza sulla sezione è “intermittente”(il fenomeno si manifesta lungo tratti discontinui), è necessaria la **sigillatura con mastice, nastro o colatura di emulsione**; se il grado di severità risulta essere “moderato”(fessurazione evidente con disgregazione progressiva dei lembi) e la ricorrenza sulla sezione è “frequente”(il fenomeno interessa dal 20 al 50% della lunghezza della sezione omogenea), è necessaria la **sigillatura con mastice o nastro**; se il grado di severità è “alto”(presenza di rotture, anche nelle vicinanze del giunto, con asportazione di materiale ed evidenti fenomeni di infiltrazione di acqua meteorica) e la ricorrenza sulla sezione è “estesa”(il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione), si procede alla **ricostruzione dell'area del giunto**.

Difetti di aderenza

A/1 - Levigatura degli inerti

La superficie si presenta scivolosa a causa della levigazione derivante dall'azione del traffico veicolare, che ha prodotto l'usura delle asperità e di conseguenza ha ridotto le caratteristiche di microrugosità necessarie, insieme con quelle della macrorugosità, per garantire l'aderenza pneumatico-strada.

Metodi di misurazione - Visivo: monitoraggio visivo e fotografico; tabelle di rilevamento; Strumentale: Pendolo; SCRIM; Grip tester

Possibili cause - utilizzo, nella miscela, di aggregato non idoneo in quanto scarsamente resistente all'azione abrasiva prodotta dal traffico.

Metodologie d'intervento - Se la ricorrenza sulla sezione è “intermittente”(il fenomeno si manifesta solo in aree localizzate), sono necessari la **bocciardatura e la pallinatura**; se la ricorrenza sulla sezione è “frequente”(il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea), è necessario un **irruvidimento meccanico**; se la ricorrenza sulla sezione è “alta”(il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea), si eseguono dei **trattamenti superficiali**.

A/2 - Rifluimento di bitume

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 stazione calda.

Metodi di misurazione - Visivo: monitoraggio visivo e fotografico; tabelle di rilevamento; Strumentale: HS; Textur meter; Pendolo; SCRIM; SUMMS; Grip Tester

Possibili cause - Eccessiva quantità di legante nella miscela adottata o bassa viscosità del legante stesso; conglomerato ricco di fino e legante che affiorano sotto l'azione costipante del traffico.

Metodologie d'intervento - Se il grado di severità è “basso”(leggera differenziazione cromatica) e la ricorrenza sulla sezione è “intermittente”(il fenomeno interessa meno del 20% della lunghezza della sezione omogenea), è sufficiente il **monitoraggio**; se il grado di severità risulta essere “moderato”(marcata differenziazione cromatica) e la ricorrenza sulla sezione è “frequente”(il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea), è necessaria la **pallinatura**; se il grado di severità è “alto”(superficie rivestita di legante) e la ricorrenza sulla sezione è “estesa”(il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea) si eseguono la **fresatura e il rifacimento dello strato**.

A/3 - Disgregazione e distacco di inerti

Liberazione di aggregati dalla superficie che si presenta sempre più rugosa, sconfigurata e pericolosa per la presenza di materiale sciolto.

Metodi di misurazione - Visivo: monitoraggio visivo e fotografico; asta e metro;

tabelle di rilevamento; Strumentale: HS; Textur meter; SCRIM; SUMMS; Grip Tester

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 presenta subito dopo la stesa, potrebbe essere causato da aggregato non sufficientemente asciutto o sporco all'atto della miscelazione.

Metodologie d'intervento - Se il grado di severità è "basso"(ampiezza zona ammalorata minore di 1 metro quadro) e la ricorrenza sulla sezione è "intermittente"(il fenomeno si manifesta solo in aree localizzate), è sufficiente il **trattamento superficiale localizzato**; se il grado di severità risulta essere "moderato"(ampiezza zona ammalorata compresa tra 1 metro quadro e 5 metri quadri) e la ricorrenza sulla sezione è "frequente"(il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea) , si ricorre ugualmente a **trattamenti superficiali localizzati**; se il grado di severità è "alto"(ampiezza zona ammalorata maggiore di 5 metri quadri) e la ricorrenza sulla sezione è "estesa"(il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della superficie omogenea) si eseguono la **fresatura e il rifacimento dello strato**.

A/4 - Buche superficiali

Buche di area generalmente inferiore a 0.5 mq che interessano solo gli strati superficiali (profondità fino a 4-5 cm).

Metodi di misurazione - Visivo: monitoraggio visivo e fotografico; asta; tabelle di rilevamento; Strumentale: ARAN; APL; profilometro laser.

Possibili cause - Spesso rappresentano l'evoluzione di fenomeni di disgregazione superficiale e 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.

Metodologie d'intervento - Se il grado di severità è "basso"(ampiezza buca minore di

0,2 metri quadri) e la ricorrenza sulla sezione è “intermittente”(il fenomeno si manifesta solo in aree localizzate), è sufficiente il **riempimento con conglomerato a freddo e/o a caldo (tappabuche)**; se il grado di severità risulta essere “moderato”(ampiezza buca compresa tra 0,2 metri quadri e 0,5 metri quadri) e la ricorrenza sulla sezione è “frequente”(il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea), si ricorre a **interventi localizzati (rappezzi)**; se il grado di severità è “alto”(ampiezza buca 0,5 metri quadri) e la ricorrenza sulla sezione è “estesa”(il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea), si eseguono la **fresatura e il rifacimento dello strato**.

Difetti di portanza

P/1 - Fessurazioni longitudinali e trasversali

Le lesioni principali si sviluppano parallelamente all’asse longitudinale della corsia. 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.

Metodi di misurazione - Visivo: monitoraggio visivo e fotografico; tabelle di rilevamento; Strumentale: deflettometro; FWD; Prova di piastra.

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.

Metodologie d’intervento - Se il grado di severità è “basso”(fessura lieve, facilmente individuabile) e la ricorrenza sulla sezione è “intermittente”(il fenomeno interessa meno del 20% della lunghezza della superficie omogenea), si ricorre alla **sigillatura e/o a trattamenti superficiali localizzati**; se il grado di severità risulta essere “moderato”(fessura evidente con inizio di disgregazione dei lembi) e la ricorrenza sulla sezione è “frequente”(il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea), si ricorre alla **fresatura e al rifacimento dello strato**; se il grado di severità è “alto”(presenza di rottura profonde, accentuata da disgregazione dei lembi e asportazione di materiale) e la ricorrenza sulla sezione è “estesa”(il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della superficie

omogenea), si esegue un **risanamento profondo**, con eventuale miglioramento delle caratteristiche di portanza della sovrastruttura originaria.

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

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 delle fessurazioni 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.

Metodi di misurazione - Visivo: monitoraggio visivo e fotografico; asta e metro; tabelle di rilevamento; Strumentale: deflettometro; FWD; GPR; Prova di piastra

Possibili cause - Se le fessurazioni sono associate ad estesi avvallamenti, il fenomeno denota il collasso strutturale della sovrastruttura. La propagazione delle fessure ha raggiunto interessando tutti gli strati bituminosi. Se le fessurazioni si verificano presto rispetto alla costruzione, indicano difetto di dimensionamento, se si presentano in maniera estesa, ma senza deformazione del piano viabile, la causa risiede nell'eccessiva rigidità dello strato di usura, giunto a rottura per fatica.

Metodologie d'intervento - Se il grado di severità è "basso"(ampiezza zona ammalorata minore di 1 metro quadro) e la ricorrenza sulla sezione è "intermittente"(il fenomeno si manifesta solo in aree localizzate), si ricorre, in attesa di provvedimenti più radicali, a **trattamenti superficiali e al monitoraggio della portanza**; se il grado di severità risulta essere "moderato"(ampiezza zona ammalorata compresa tra 1 metro quadro e 5 metri quadri) e la ricorrenza sulla sezione è "frequente"(il fenomeno interessa fino al 50% della lunghezza della sezione omogenea), si ricorre, in attesa di provvedimenti più radicali, ad un **intervento localizzato e all'aggiunta di un nuovo strato**; se il grado di severità è "alto"(ampiezza zona ammalorata maggiore di 5 metri quadri) e la ricorrenza sulla sezione è "estesa"(il fenomeno si manifesta in più del 50% della lunghezza della sezione omogenea), si esegue una **fresatura con risanamento profondo**, con eventuale miglioramento delle

caratteristiche di portanza della sovrastruttura originaria.

P/3 - Cedimenti su estese superfici

Avvallamenti pronunciati che interessano le pavimentazioni anche su estese superfici. 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.

Metodi di misurazione - Visivo: monitoraggio visivo e fotografico; asta; tabelle di rilevamento; Strumentale: deflettometro; FWD; GPR; Prova di piastra.

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 dello sviluppo dell'ammaloramento. Causa iniziale è il fenomeno di fatica di tutti gli strati, sottofondo compreso.

Metodologie d'intervento - Se il grado di severità è "basso" (ampiezza zona ammalorata minore di 5 metri quadri) e la ricorrenza sulla sezione è "intermittente" (il fenomeno si manifesta solo in aree localizzate), si ricorre, in attesa di provvedimenti più radicali, a **fresatura superficiale e intervento localizzato**; se il grado di severità risulta essere "moderato" (ampiezza zona ammalorata compresa tra 5 metri quadri e 10 metri quadri) e la ricorrenza sulla sezione è "frequente" (il fenomeno interessa fino al 50% della lunghezza della sezione omogenea), si ricorre ad un **risanamento profondo localizzato**; se il grado di severità è "alto" (ampiezza zona ammalorata maggiore di 10 metri quadri) e la ricorrenza sulla sezione è "elevata" (il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della zona omogenea), si esegue una **fresatura con risanamento profondo**, con eventuale miglioramento delle caratteristiche di portanza della sovrastruttura originaria.

P/4 - Buche profonde

Danno che si presenta su pavimentazioni invecchiate o mal realizzate; interessa i vari strati della sovrastruttura; gli strati di usura e binder vengono scalzati per l'azione del traffico e dell'acqua meteorica con decadimento delle caratteristiche di regolarità e di sicurezza della pavimentazione.

Metodi di misurazione - Visivo: monitoraggio visivo e fotografico; asta e metro; tabelle di rilevamento.

Possibili cause - Questo ammaloramento è tipico delle strutture non correttamente dimensionate (spessori esigui), o realizzate con materiali scadenti.

Metodologie d'intervento - Se il grado di severità è “basso”(diametro della buca minore di 40 cm) e la ricorrenza sulla sezione è “intermittente”(il fenomeno si manifesta in aree localizzate), si ricorre a **interventi localizzati (rappezi) con conglomerato a freddo o a caldo**; se il grado di severità risulta essere “moderato”(diametro della buca compreso tra 40 cm e 80 cm) e la ricorrenza sulla sezione è “frequente”(il fenomeno interessa dal 20% al 50% della lunghezza della sezione omogenea), si ricorre ad **un intervento localizzato e aggiunta di nuovo strato**; se il grado di severità è “alto”(diametro della buca maggiore di 80 cm) e la ricorrenza sulla sezione è “elevata”(il fenomeno riguarda più del 50% della lunghezza della sezione omogenea), si esegue una **fresatura con risanamento profondo**, con eventuale miglioramento delle caratteristiche di portanza della sovrastruttura originaria.

P/5 - Assestamenti localizzati

Cedimenti con dimensioni trasversali limitate, a sviluppo regolare. 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, l'ammaloramento può evolvere in veri e propri sfondamenti del piano viabile con ovvie ripercussioni sulla sicurezza degli utenti.

Metodi di misurazione - Visivo: monitoraggio visivo e fotografico; asta e metro; tabelle di rilevamento.

Possibili cause - Di solito la forma dell'ammaloramento è regolare e si può attribuire agli interventi effettuati in precedenza sui cavi. Qualche volta il cedimento è la manifestazione di un evento accidentale (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.

Metodologie d'intervento - Se il grado di severità è “basso”(profondità minore di 1 cm) si ricorre a **fresatura superficiale, aggiunta di nuovo strato e monitoraggio**; se il grado di severità risulta essere “moderato”(profondità compresa tra 1 cm e 3 cm) si ricorre ad **una fresatura con rifacimento dello strato**, previo costipamento del materiale di riempimento del cavo; se il grado di severità è “alto”(profondità maggiore di 3 cm), si esegue una **fresatura con rifacimento degli strati bitumati**, previo costipamento del materiale di riempimento del cavo.

B.a.1 – IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

Si riportano le principali anomalie riscontrabili nei vari componenti che costituiscono un impianto di smaltimento acque meteoriche (condotte, caditoie e pozzetti, cunette):

- deformazioni: variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.);
- errori di montaggio: eseguiti in fase di montaggio (esecuzione di giunzioni, fissaggi, ecc.) che nel tempo determinano problemi comportanti scorrimenti, deformazioni, sollevamenti, modifica delle pendenze o perdite di fluido e/o aeriformi;
- fessurazioni: presenza, estesa o localizzata, di fessure sulla superficie dell'elemento, di profondità variabile tale da provocare, talvolta, distacchi di materiale;
- corrosioni: deterioramenti degli elementi metallici con formazione di ruggine e continua sfaldatura, con conseguente riduzione delle sezioni resistenti;
- distacchi e scollamenti: distacchi di parte o di tutto l'elemento dal supporto, dovuti a errori di fissaggio, a sollecitazioni esterne, a sovraccarichi, a radici delle piante, ecc., tali da causare perdite di fluido, introduzione di terreno e vegetali all'interno dell'elemento;
- depositi: accumulo di grassi e/o cappellacci saponosi o di altri materiali estranei di quantità e/o dimensioni tali da creare l'intasamento o l'otturazione parziale o totale dei

collettori facendo così venir meno la funzionalità degli stessi; per le caditoie e i pozzetti il rischio proviene da depositi sulla superficie ed all'interno dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.).

B.b.1 - IMPIANTO ELETTRICO DI ILLUMINAZIONE

Si riportano le principali anomalie riscontrabili nei vari sistemi che costituiscono un impianto di illuminazione esterna:

- impianto di terra: si può rilevare, nel corso delle verifiche biennali obbligatorie sullo stato dell'impianto, l'usura di organi e componenti, a cui si ovvia con la sostituzione degli stessi;
- quadro elettrico: anche in questo caso, è possibile riscontrare il danneggiamento o l'usura di organi e componenti, che vanno tempestivamente sostituiti;
- illuminazione di tipo stradale: oltre al danneggiamento e usura di organi e componenti, anche relativi alle guide luminose, si può verificare la parziale corrosione dei pali in acciaio zincato. In questo caso si interviene trattando la superficie ammalorata e ripristinando il rivestimento di base in catrame, la cui inefficienza costituisce una delle cause della corrosione stessa.

Va inoltre ricordata la riduzione dell'efficienza luminosa dei proiettori, dovuta a una mancata osservanza delle prescrizioni della manutenzione preventiva programmata, che prevede una pulizia semestrale della morsettiera, degli organi di sezionamento e della superficie dei proiettori.

3.2 SCHEDE

Si accludono alcuni "modelli-scheda" che contengono le principali informazioni da acquisire, nonché l'individuazione, la sistematizzazione ed il monitoraggio degli elementi che si andranno a prendere in considerazione per l'attivazione delle procedure di manutenzione.

Scheda Identificativa

Scheda N° Dati identificativi

| | |
|------------------------|--|
| Zona Omogenea | |
| Tipo di utenza | |
| Definizione Funzionale | |

Dati iniziali

| | |
|-----------------------------------|--|
| Progettista | |
| Impresa di costruzione | |
| Data costruzione/ installazione | |
| Dimensionamento pavimentazione | |
| Tipologia terreni di sito | |
| Geometria / Dimensioni | |
| Superficie | |

Interventi manutentivi

| | |
|-------------------------|--|
| Motivazione intervento | |
| Tipologia di intervento | |
| Data di intervento | |

SCHEDA TIPOLOGICA

SCHEDA N°

Dati identificativi

| | |
|-----------------|--|
| Componente Cod. | |
| Zona Omogenea | |

DATI SULLA COSTITUZIONE DEL PACCHETTO

| Materiale | Dimensioni | Identificazione merceologica |
|------------------|-------------------|-------------------------------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| | | |

4.0 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

CONTIENE I SOTTOPROGRAMMI DELLE PRESTAZIONI, DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI.

4.1 SCHEDE DI MANUTENZIONE

Il presente paragrafo contiene una serie di **schede di manutenzione** attinenti alla **modalità** ed alla **tempistica** dei controlli e degli interventi manutentivi, da eseguire sulle varie componenti individuate nell'ambito della "lista anagrafica degli elementi" precedentemente riportata. Ogni scheda è formulata in base alle strategie manutentive (preventiva programmata, secondo condizione e correttiva: per le definizioni cfr. paragrafo relativo al sistema di opere) che di volta in volta si è ritenuto opportuno considerare.

| SCHEDA cod. A.a.1 | | |
|-----------------------|----------------------------------|--|
| A | SUBSISTEMA | AREE PAVIMENTATE |
| A.b | COMPONENTE | PAVIMENTAZIONI STRADALI |
| A.b.1 | SCHEDA | Pavimentazioni in conglomerato bituminoso |
| STRATEGIA MANUTENTIVA | | Manutenzione Preventiva Programmata |
| | DESCRIZIONE | Intervento di pulizia programmato |
| | SPECIFICHE | Pulizia delle superfici, mediante spazzatura con impiego dell'apposito mezzo. Raccolta manuale di carta, plastica, ecc. con particolare riguardo alle banchine laterali appositamente sagomate per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche. |
| | FREQUENZA | MENSILE |
| | DESCRIZIONE | Rifacimento |
| | SPECIFICHE | Si prevede un intervento di scarificazione e successiva ricarica con conglomerato bituminoso del tappetino di usura, da effettuarsi sull'intera area di pavimentazione flessibile. |
| | FREQUENZA | DECENNALE |
| STRATEGIA MANUTENTIVA | | Manutenzione Secondo Condizione |
| | PROCEDURA DI CONTROLLO | Approfondita procedura di controllo visivo e/o strumentale, per ampie zone pavimentate |
| | OGGETTO DEL CONTROLLO | Individuazione di forme significative di ammaloramenti, con particolare attenzione riguardo a: - Regolarità Superficiale - Aderenza - Portanza |
| | FREQUENZA | SEMESTRALE (possibilmente all'inizio della primavera ed all'inizio dell'autunno) |
| STRATEGIA MANUTENTIVA | | Manutenzione Correttiva (a Guasto) |
| | DIFETTO RILEVATO | R/1 Ondulazioni longitudinali |
| | DIAGNOSI E CRITERI DI INTERVENTO | Se il grado di severità è "basso" e la ricorrenza sulla sezione è "intermittente", è sufficiente effettuare un semplice monitoraggio della pavimentazione; se il grado di severità risulta essere "moderato" e la ricorrenza sulla sezione è "frequente", è necessario procedere alla fresatura e al trattamento della superficie ammalorata; se il grado di severità è "alto" e la ricorrenza sulla sezione è "estesa", si procede alla fresatura e al rifacimento degli strati ammalorati. |
| | DIFETTO RILEVATO | R/2 Ondulazioni trasversali (ormaie) |

| | |
|--|--|
| <p><i>DIAGNOSI E CRITERI DI INTERVENTO</i></p> | <p>Se il grado di severità è “basso” e la ricorrenza sulla sezione è “intermittente”, è necessario procedere alla fresatura e al rifacimento dello strato di usura;</p> <p>se il grado di severità risulta essere “moderato” e la ricorrenza sulla sezione è “frequente”, è necessario procedere alla fresatura e al rifacimento degli strati di usura e di collegamento;</p> <p>se il grado di severità è “alto” e la ricorrenza sulla sezione è “estesa”, si procede alla fresatura e alla ricostruzione del pacchetto bitumato.</p> |
| <p><i>DIFETTO RILEVATO</i></p> | <p>R/3 Depressioni e rigonfiamenti localizzati</p> |
| <p><i>DIAGNOSI E CRITERI DI INTERVENTO</i></p> | <p>Se il grado di severità è “basso” e la ricorrenza sulla sezione è “intermittente”, è sufficiente effettuare un semplice monitoraggio della pavimentazione;</p> <p>se il grado di severità risulta essere “moderato” e la ricorrenza sulla sezione è “frequente”, è necessario procedere ad un intervento localizzato (rappezzo);</p> <p>se il grado di severità è “alto” e la ricorrenza sulla sezione è “estesa”, si procede alla fresatura e al rifacimento dello strato.</p> |
| <p><i>DIFETTO RILEVATO</i></p> | <p>R/4 Avvallamenti</p> |
| <p><i>DIAGNOSI E CRITERI DI INTERVENTO</i></p> | <p>Se il grado di severità è “basso” e la ricorrenza sulla sezione è “intermittente”, è sufficiente il semplice monitoraggio;</p> <p>se il grado di severità risulta essere “moderato” e la ricorrenza sulla sezione è “frequente”, è necessario procedere all’aggiunta di un nuovo strato;</p> <p>se il grado di severità è “alto” e la ricorrenza sulla sezione è “estesa”, si procede alla demolizione (o fresatura profonda) e al risanamento.</p> |
| <p><i>DIFETTO RILEVATO</i></p> | <p>R/5 Sconfigurazioni del piano viabile</p> |
| <p><i>DIAGNOSI E CRITERI DI INTERVENTO</i></p> | <p>Il grado di severità è “alto” e la ricorrenza sulla sezione è “estesa”, per cui si procede alla fresatura e al rifacimento dello strato.</p> |
| <p><i>DIFETTO RILEVATO</i></p> | <p>R/6 Rottura del bordo</p> |
| <p><i>DIAGNOSI E CRITERI DI INTERVENTO</i></p> | <p>Se il grado di severità è “basso” e la ricorrenza sulla sezione è “intermittente”, è sufficiente il semplice monitoraggio;</p> <p>se il grado di severità risulta essere “moderato” e la ricorrenza sulla sezione è “frequente”, è sufficiente il semplice monitoraggio;</p> <p>se il grado di severità è “alto” e la ricorrenza sulla sezione è “estesa”, si procede alla ricostruzione della sezione pavimentata.</p> |
| <p><i>DIFETTO RILEVATO</i></p> | <p>R/7 Fessurazioni a blocchi</p> |
| <p><i>DIAGNOSI E CRITERI DI INTERVENTO</i></p> | <p>Se il grado di severità è “basso” e la ricorrenza sulla sezione è “intermittente”, è sufficiente il semplice monitoraggio;</p> <p>se il grado di severità risulta essere “moderato” e la ricorrenza sulla sezione è “frequente”, bisogna procedere alla sigillatura delle lesioni o a trattamenti superficiali localizzati;</p> <p>se il grado di severità è “alto” e la ricorrenza sulla sezione è “estesa”, si procede a trattamenti superficiali o all’aggiunta di un nuovo strato.</p> <p>procede alla ricostruzione della sezione pavimentata.</p> |
| <p><i>DIFETTO RILEVATO</i></p> | <p>R/8 Fessurazioni di giunto</p> |

| | |
|--|--|
| <p><i>DIAGNOSI E CRITERI DI INTERVENTO</i></p> | <p>Se il grado di severità è “basso” e la ricorrenza sulla sezione è “intermittente”, è necessaria la sigillatura con mastice, nastro o colatura di emulsione;</p> <p>se il grado di severità risulta essere “moderato” e la ricorrenza sulla sezione è “frequente”, è necessaria la sigillatura con mastice o nastro;</p> <p>se il grado di severità è “alto” e la ricorrenza sulla sezione è “estesa”, si procede alla ricostruzione dell’area del giunto.</p> |
| <p><i>DIFETTO RILEVATO</i></p> | <p>A/1 Levigatura degli inerti</p> |
| <p><i>DIAGNOSI E CRITERI DI INTERVENTO</i></p> | <p>Se il grado di severità è “basso” e la ricorrenza sulla sezione è “intermittente”, sono necessari la bocciardatura e la pallinatura;</p> <p>se il grado di severità risulta essere “moderato” e la ricorrenza sulla sezione è “frequente”, è necessaria un irruvidimento meccanico;</p> <p>se il grado di severità è “alto” e la ricorrenza sulla sezione è “estesa”, si eseguono dei trattamenti superficiali.</p> |
| <p><i>DIFETTO RILEVATO</i></p> | <p>A/2 Rifiuimento di bitume</p> |
| <p><i>DIAGNOSI E CRITERI DI INTERVENTO</i></p> | <p>Se il grado di severità è “basso” e la ricorrenza sulla sezione è “intermittente”, è sufficiente il monitoraggio;</p> <p>se il grado di severità risulta essere “moderato” e la ricorrenza sulla sezione è “frequente”, è necessaria la pallinatura;</p> <p>se il grado di severità è “alto” e la ricorrenza sulla sezione è “estesa”, si eseguono la fresatura e il rifacimento dello strato.</p> |
| <p><i>DIFETTO RILEVATO</i></p> | <p>A/3 Disgregazione e distacco di inerti</p> |
| <p><i>DIAGNOSI E CRITERI DI INTERVENTO</i></p> | <p>Se il grado di severità è “basso” e la ricorrenza sulla sezione è “intermittente”, è sufficiente il trattamento superficiale localizzato;</p> <p>se il grado di severità risulta essere “moderato” e la ricorrenza sulla sezione è “frequente”, si ricorre ugualmente a trattamenti superficiali localizzati;</p> <p>se il grado di severità è “alto” e la ricorrenza sulla sezione è “estesa”, si eseguono la fresatura e il rifacimento dello strato.</p> |

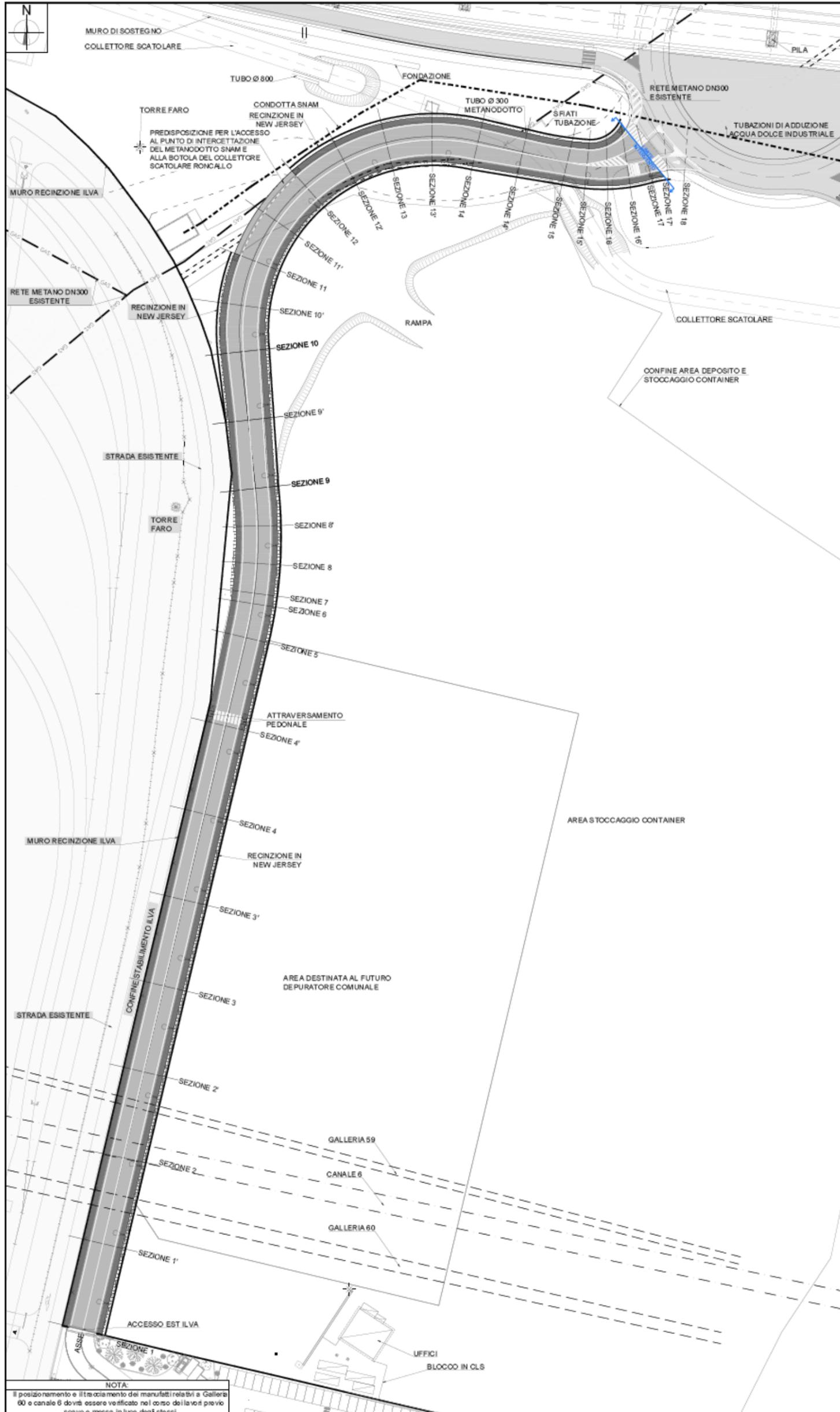
| SCHEDA cod. A.c.1 | | |
|---|------------|---|
| A | SUBSISTEMA | AREE PAVIMENTATE |
| A.c | COMPONENTE | SEGNALETICA |
| A.c.1 | SCHEDA | Segnaletica orizzontale e verticale |
| STRATEGIA MANUTENTIVA | | Manutenzione Secondo Condizione |
| <i>PROCEDURA DI CONTROLLO</i> | | Interventi di controllo |
| <i>OGGETTO DEL CONTROLLO</i> | | Per quanto riguarda la verniciatura della segnaletica orizzontale, essa dovrà essere monitorata al fine di poter riscontrare eventuali fenomeni di riduzione della visibilità, imputabili all'azione di agenti contaminanti ed ai residui dei pneumatici dei mezzi in movimento. Eventuali anomalie dovranno essere tempestivamente segnalate nell'apposita scheda di riferimento, onde poter predisporre di un opportuno piano di ripristino delle caratteristiche originarie. Anche la segnaletica verticale va sottoposta a controlli relativi sia alla visibilità sia alle condizioni statiche dei pali di sostegno. |
| <i>FREQUENZA</i> | | IN CONTEMPORANEA CON I CONTROLLI SULLE PAVIMENTAZIONI |
| STRATEGIA MANUTENTIVA | | Manutenzione Correttiva (a Guasto) |
| <i>DIFETTO RILEVATO</i> | | Riduzione della visibilità della segnaletica orizzontale |
| <i>DIAGNOSI E CRITERI DI INTERVENTO</i> | | Le caratteristiche originarie della segnaletica vanno ripristinate mediante riverniciatura. |
| <i>DIFETTO RILEVATO</i> | | Riduzione della visibilità della segnaletica verticale. Cedimenti strutturali dei pali di sostegno. |
| <i>DIAGNOSI E CRITERI DI INTERVENTO</i> | | I segnali scarsamente visibili in seguito a fenomeni come atti di vandalismo o intemperie, vanno tempestivamente sostituite. Lo stesso dicasi per i pali di sostegno, che, se in condizioni statiche non ottimali, potrebbero costituire un pericolo per gli utenti. |

| SCHEDA cod. B.a.1 | | |
|--|------------|--|
| B | SUBSISTEMA | IMPIANTI |
| B.a | COMPONENTE | Impianto di smaltimento acque meteoriche |
| B.a.1 | SCHEDA | Canalette/Caditoie /Pozzetti |
| STRATEGIA MANUTENTIVA | | Manutenzione Preventiva Programmata |
| <i>DESCRIZIONE</i> | | Interventi di pulizia delle griglie |
| <i>SPECIFICHE</i> | | Pulizia con rimozione di depositi e detriti, foglie e ramaglie, rifiuti e quant'altro; asportazione di eventuali organismi vegetali, in modo da assicurare l'efficienza del sistema di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche |
| <i>FREQUENZA</i> | | MENSILE |
| <i>DESCRIZIONE</i> | | Intervento di pulizia di pozzetti con caditoie |
| <i>SPECIFICHE</i> | | Apertura dei chiusini o delle griglie, rimozione di eventuali depositi. Controllo dello stato delle pareti, della giunzione tubazione -parete. Lavaggio con getto d'acqua e spurgo delle tubazioni mediante appositi strumenti (lancia a idrogetto). |
| <i>FREQUENZA</i> | | ANNUALE |
| STRATEGIA MANUTENTIVA | | Manutenzione Secondo Condizione |
| <i>PROCEDURA DI CONTROLLO</i> | | Controllo a vista |
| <i>OGGETTO DEL CONTROLLO</i> | | Controllo a vista dello stato di griglie e chiusini, delle guarnizioni di tenuta ed antibasculamento, della loro complanarità con il piano stradale. |
| <i>FREQUENZA</i> | | SEMESTRALE |
| STRATEGIA MANUTENTIVA | | Manutenzione Correttiva (a Guasto) |
| <i>DIFETTO RILEVATO</i> | | Anomalie varie |
| <i>DIAGNOSI E CRITERI D'INTERVENTO</i> | | Sostituzione dei componenti ed organi eventualmente danneggiati e ripristino della funzionalità del sistema. |

| SCHEDA cod. B.b.1 | | |
|-----------------------|--|---|
| B | SUBSISTEMA | IMPIANTI |
| B.b | COMPONENTE | IMPIANTO ELETTRICO DI ILLUMINAZIONE |
| B.b.2 | SCHEDA | <i>Pali/Corpi illuminanti</i> |
| STRATEGIA MANUTENTIVA | | Manutenzione Preventiva Programmata |
| | <i>DESCRIZIONE</i> | Sostituzione delle lampade |
| | <i>SPECIFICHE</i> | Cambio integrale delle lampade dopo l'intervallo di tempo corrispondente alla loro vita media, indicata dal costruttore. |
| | <i>FREQUENZA</i> | VARIABILE |
| | <i>DESCRIZIONE</i> | Pulizia della fotocellula |
| | <i>SPECIFICHE</i> | Rimozione della polvere, di eventuali depositi dalla superficie esterna della fotocellula, in modo da garantire l'efficienza dell'attivazione dell'impianto di illuminazione esterno. |
| | <i>FREQUENZA</i> | SEMESTRALE |
| | <i>DESCRIZIONE</i> | Interventi di pulizia |
| | <i>SPECIFICHE</i> | Pulizia della morsettiere e degli organi di sezionamento. Rimozione della polvere e di eventuali depositi di varia natura dalla superficie dei proiettori per garantire l'efficienza luminosa dichiarata. |
| | <i>FREQUENZA</i> | SEMESTRALE |
| STRATEGIA MANUTENTIVA | | Manutenzione Secondo Condizione |
| | <i>PROCEDURA DI CONTROLLO</i> | Controllo a vista |
| | <i>OGGETTO DEL CONTROLLO</i> | Controllo dello stato di efficienza generale, verifica di eventuali problemi dei pali, dei pastorali e dell'armatura stradale. Controllo dello stato di funzionamento dei corpi illuminanti e delle guide luminose. |
| | <i>FREQUENZA</i> | SEMESTRALE |
| | <i>PROCEDURA DI CONTROLLO</i> | Controllo a vista e strumentale |
| | <i>OGGETTO DEL CONTROLLO</i> | Controllo dell'interno dei pozzetti in cls , per verificare l'assenza di elementi estranei e situazioni anomale. Controllo dei dispersori di terra a picchetto e dei relativi collegamenti alla linea di terra. |
| | <i>FREQUENZA</i> | SEMESTRALE |
| | <i>PROCEDURA DI CONTROLLO</i> | Controllo a vista e strumentale |
| | <i>OGGETTO DEL CONTROLLO</i> | Controllo dell'isolamento delle linee di alimentazione in cavo |
| | <i>FREQUENZA</i> | ANNUALE |
| STRATEGIA MANUTENTIVA | | Manutenzione Correttiva (a Guasto) |
| | <i>DIFETTO RILEVATO</i> | Danneggiamento o usura organi e componenti |
| | <i>DIAGNOSI E CRITERI D'INTERVENTO</i> | Sostituzione dei componenti ed organi eventualmente danneggiati e ripristino della funzionalità del sistema. |

5.0 ALLEGATI GRAFICI

- ✓ ALLEGATO A.b.1 - pag. 35 - PAVIMENTAZIONI STRADALI
- ✓ ALLEGATO A.c - pag. 36 – SEGNALETICA
- ✓ ALLEGATO B.a.1 - pag. 38- IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE
- ✓ ALLEGATO B.b.1 - pag. 39 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE



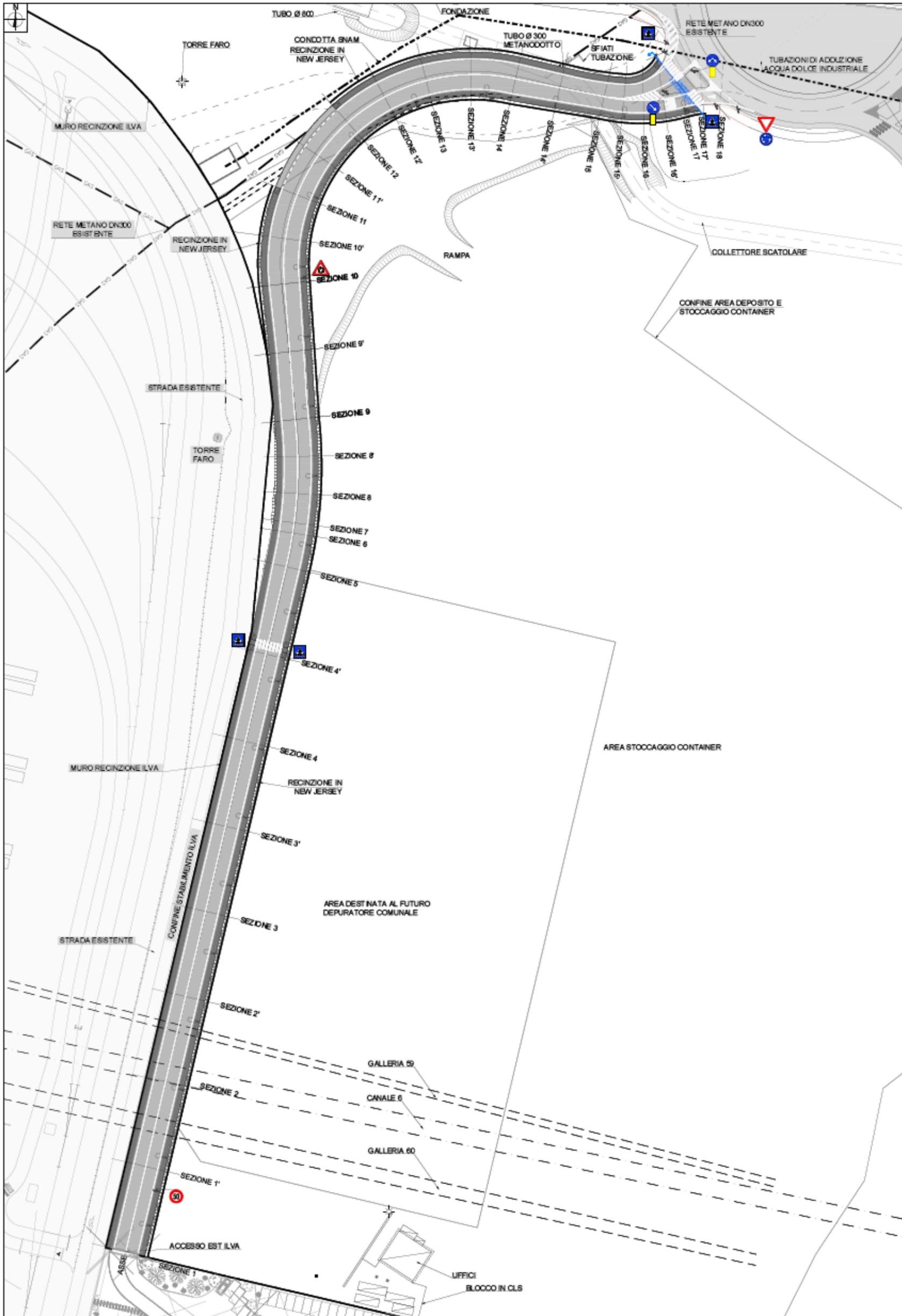




fig. II 083 art. 39 C.d.S.
SEGNALE DI OBBLIGO GENERICO - PASSAGGIO CONSENTITO



fig. II 082-b art. 39 C.d.S.
SEGNALE DI OBBLIGO GENERICO - PASSAGGIO OBBLIGATORIO



fig. II 084 art. 39 C.d.S.
SEGNALE DI OBBLIGO GENERICO - ROTATORIA



fig. II 036 art. 39 C.d.S.
SEGNALE DI PRESCRIZIONE - DARE LA PRECEDENZA



fig. II 303 art. 39 C.d.S.
SEGNALE UTILI PER LA GUIDA - ATTRAVERSAMENTO PEDONALE

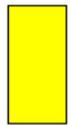


fig. II 472 art. 39 C.d.S.
DELINEATORE SPECIALE DI OSTACOLO



fig. II 50 art. 39 C.d.S.
SEGNALE DI DIVIETO -
SEGNALE DI LIMITE MASSIMO DI VELOCITÀ

