

QUESTO DOCUMENTO E' DI PROPRIETA' ESCLUSIVA DELLA PROVINCIA DI BRESCIA - nessuna parte di questo documento puo' essere utilizzata, riprodotta o copiata senza esplicita autorizzazione.  
This document is of exclusive ownership of the PROVINCIA DI BRESCIA - no part of this document could be used, reproduced or copied without explicit authorization.

# Provincia di Brescia

## Settore delle Strade e dei Trasporti

Ufficio Progettazione e Direzione Lavori Strade e Grandi Infrastrutture

Strada:

S.P. 116 VIRLE TREPONTI - VILLANUOVA S/C.

Ubicazione:

Comune di Nuvolera

Intervento:

CIRCOLAZIONE ROTATORIA INTERSEZIONE  
CON BRETELLA DI COLLEGAMENTO ALLA  
S.S. 45 BIS, LOCALITA' SCAIOLA IN COMUNE  
DI NUVOLERA

Oggetto:

PIANO DI MANUTENZIONE

Scala:

Numero:

AMM04

Il Direttore del Settore delle Strade e dei Trasporti:

Dott. Arch. Pierpaola Archini

R.U.P.:

Dott. ING. Giuseppe ONGARO.

Progettista:

Dott. ING. Giuseppe ONGARO.

Direttore Lavori:

Collaboratori:

Geom. Antonio Manessi  
Arch. Maria Cejudo Pelegrina

Progettista Strutture:

Coordinatore Sicurezza:

STUDIO TECNICO ASSOCIATO  
AVALLI&PEZZOTI

Nome File:

\\brusat01\Pontoglio\19 - SP116. Rotatoria Scaiola  
Nuvolera\1\_PROGETTAZIONE\11\_PROG.  
ESECUTIVO\ELABORATI TESTO

Redatto da:

Geom. Antonio Manessi  
Arch. Maria Cejudo Pelegrina

Verificato da:

Ing. Antonio Zammarchi

Data:

GENNAIO 2023

Data e Numero Revisione:

AREA  
TECNICA



PROGETTO ESECUTIVO

# PROGETTO ESECUTIVO PIANO DI MANUTENZIONE

S.P. 116

“VIRLE TREPONTI - VILLANUOVA S/C”.

CIRCOLAZIONE ROTATORIA  
INTERSEZIONE CON BRETELLA DI  
COLLEGAMENTO ALLA S.S. 45 BIS,  
LOCALITA' SCAIOLA IN COMUNE DI  
NUVOLERA

CUP H97H20002140002

---

**PREMESSA:**

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaboratori progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione è costituito dai seguenti documenti operativi:

- il manuale d'uso;
- il manuale di manutenzione comprensivo del programma di manutenzione.

**DESCRIZIONE DELL'OPERA:**

I lavori in oggetto riguardano il Progetto Esecutivo relativo alla S.P. 116 "Virle TrePonti-VillaNuova S/C" Circolazione rotatoria intersezione con bretella di collegamento all S.S. 45 bis, località Scaiola in comune di Nuvolera.

**MANUALE D'USO**

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti dell'opera, con particolare riferimento alle parti che possono generare rischi per un uso scorretto. Il manuale d'uso contiene informazioni sulla collocazione delle parti interessate nell'intervento, la loro rappresentazione grafica, descrizione e modalità di uso corretto.

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti dell'opera ed è l'elemento del Piano di Manutenzione finalizzato a:

- O Evitare e/o limitare modi d'uso impropri del bene;
- O Far conoscere le corrette modalità di funzionamento degli impianti tecnologici;
- O Istituire il corretto svolgimento delle operazioni di conduzione;
- O Evitare degradi anticipati;
- O Permettere agli addetti di riconoscere fenomeni di deterioramento ai quali deve seguire un intervento correttivo.

**CONTROLLI PERIODICI E ANNUALI**

Su ciascun elemento manutenibile devono essere effettuate ispezioni periodiche, al fine di verificare lo stato dell'elemento esaminato e di individuare l'eventuale presenza di degradi e/o anomalie; la loro frequenza è stabilita, per ciascun elemento strutturale, nell'allegato “programma dei controlli”.

Le ispezioni devono essere effettuate da personale idoneo, che poi redigono l'apposito rapporto (“scheda esame visivo”) e, con i dati di quest'ultimo, aggiornano una “scheda storica” dei controlli, inserendo la data della visita e le eventuali nuove anomalie insorte.

L'insieme della documentazione di base ed acquisita nel tempo, dovrà andare a costituire una banca-dati in grado di essere consultata con estrema semplicità, per ottenere in prima istanza, per ciascuna opera, l'insieme dei suddetti due documenti fondamentali:

- O il foglio di risultanza dell'ispezione periodica (a qualunque data, sinteticamente denominato nel seguito “scheda esame visivo”). Le schede di questo tipo sono particolari per ogni elemento manutenibile in quanto contengono dati specifici.

O il foglio riportante le caratteristiche strutturali fondamentali e la storia delle ispezioni, da aggiornare periodicamente, sinteticamente denominato nel seguito “scheda storica”.

## **CONTROLLO VISIVO**

L'esame visivo può essere condotto da un operativo della struttura preposta che riassume le sue osservazioni su apposito rapporto. Il rapporto, la cui struttura è la medesima per ogni opera, contiene nella sua parte generale, l'identificazione dell'opera esaminata, il numero d'ordine generale, la data di ispezione, l'indicazione dei nomi di chi ha effettuato la visita, i dati identificativi del rollino e di eventuali fotografie scattate, i dati generali dell'opera e le successive sezioni allegate alla scheda, relative ad anomalie riscontrate in corrispondenza delle singole parti manutenibili.

Le parti da esaminare risultano facilmente identificabili mediante la lista anagrafica riportata nella parte generale.

## **CONTROLLI VISIVI DETTAGLIATI**

L'esame visivo è la prima operazione da prevedere per un'indagine corretta, il cui scopo sia l'individuazione e la diagnosi dei fenomeni di degrado e la progettazione del conseguente intervento di restauro strutturale. Per esempio, durante l'ispezione di una struttura in c.a., è opportuno esaminare le superfici delle strutture visibili, degli elementi costituenti le stesse, onde accertare ogni fatto nuovo e l'insorgere di eventuali anomalie esterne. In tal caso si dovrà annotare in maniera convenzionale tutte le anomalie dell'opera, dalle microfessurazioni alle macchie di ruggine, dallo stato di ossidazione del ferro alle delaminazioni ed ai distacchi del calcestruzzo, il tutto adeguatamente supportato da un'accurata documentazione di supporto fotografica. Nel caso in cui l'opera presentasse segni di gravi anomalie, il tecnico dovrà promuovere ulteriori controlli specialistici e può adottare direttamente, in casi di urgenza, eventuali limitazioni all'esercizio dell'opera.

## **CONTROLLI STRUMENTALI (TEST)**

L'esecuzione sistematica di ispezioni visive e la conseguente analisi dei dati, non sono sempre sufficienti per individuare qualsiasi difetto o per comprendere chiaramente le cause di determinanti i degradi, per valutare oggettivamente il grado di "pericolo" di una situazione ed il rimedio anche provvisorio più idoneo.

I necessari approfondimenti diagnostici, che dal punto di vista prettamente operativo sono stati fatti rientrare fra le operazioni di manutenzione ordinaria, richiedono l'esecuzione di prove strumentali che possono essere sia di tipo puntuale (relative all'esame di punti "critici") che di tipo "globale" (relative all'esame generale della struttura), mediante le quali è possibile stimare e valutare caratteristiche e parametri, relativi allo stato dei materiali costituenti le opere. Tali attrezzature devono essere gestite da tecnici specializzati nel loro utilizzo, ed eventualmente possono essere utilizzati sistemi informatizzati di analisi dei dati, che sappiano correttamente interpretare i dati raccolti. Per le pavimentazioni flessibili vi è un notevole sviluppo di strumentazioni ad alto rendimento, implementate dalle società che gestiscono le strade.

Gli operatori che devono svolgere le operazioni di controllo visivo saranno forniti di apposite schede sulle quali trascriveranno quanto osservato.

E' compito della struttura coordinata del conduttore del servizio di manutenzione l' archiviazione e l' interpretazione dei dati.

### **SCHEDA DATI STORICI**

La “scheda dati storici”, che come detto è finalizzata a reperire e raccogliere tutti i dati conoscitivi a partire dal progetto e dalle modalità di realizzazione dell'opera, sino allo stato attuale, è redatta ed aggiornata periodicamente per ciascuna parte strutturale, e contiene le seguenti informazioni:

- Individuazione dell'opera e della parte strutturale cui si riferisce.
- Periodo di costruzione e vicende ad esso collegate.
- Materiali costituenti la parte strutturale dell'opera e, per ciascuno di essi, indicazione delle caratteristiche, dimensioni, tipologia, ecc. (cls, acciaio, altro).
- Altre informazioni relative allo schema statico, alla data d'inizio del all'ubicazione, degrado, ecc. Successione cronologica delle ispezioni, per ciascuna delle quali è riportata la data, le parti della struttura le cui anomalie hanno subito delle variazioni rispetto all'ispezione precedente, che cosa è effettivamente variato, il numero della scheda di rilevamento.
- Successione cronologica degli interventi significativi di manutenzione, con la relativa data, tipologia e ubicazione.

### **SCHEDA ANOMALIE RILEVATE CON CONTROLLO A VISTA**

Di fondamentale importanza per una corretta ed univoca valutazione dei risultati delle visite, possibilmente effettuate anche da personale diverso, è uniformare in maniera razionale le procedure di classificazione dei diversi tipi di ammaloramento e dei parametri più significativi per la loro descrizione ed il loro controllo; per raggiungere l'obiettivo, si dovranno utilizzare delle “schede anomalie” dove tali caratteristiche risultano univocamente definite.

Tali “schede anomalie”, da allegare alla “scheda esame visivo”, saranno relative alle anomalie presenti nell'opera in corrispondenza delle singole parti, e in esse dovrà essere riportata la descrizione del degrado rilevato e tutte le informazioni utili all'individuazione sia delle cause, sia degli eventuali interventi da eseguire successivamente, quali l'ubicazione, la sua estensione, la tipologia, l'ambiente e il tipo di elemento ove si sono manifestati ed eventuali altre osservazioni particolari a cura del rilevatore.

### **RISULTATI DEI CONTROLLI E ANALISI DATI-CRITERI PER L'INTERVENTO**

La fase propedeutica alla manutenzione, è l'analisi dei dati che consentono la conoscenza dell'opera, sia dal punto di vista morfologico che prestazionale, effettuata attraverso le seguenti operazioni:

- O rilievo del sistema;
- O acquisizione dei dati;

I due punti trattati nei paragrafi consentono la creazione di una banca dati precedenti, relativa a ciascun elemento strutturale e formata da dati inseriti con criteri standardizzati. Di seguito, saranno individuati ulteriori elementi di valutazione (valori di soglia, cause del degrado, possibili interventi, vincoli, priorità d'intervento), mediante i quali sarà possibile avere un quadro completo di informazioni, con il quale definire la tipologia dell'intervento ed i tempi per la sua realizzazione.

## **RELAZIONE SULLE PATOLOGIE E VALORI DI SOGLIA**

Il rilievo dati è anzitutto integrato da una relazione sulle patologie, derivante dal confronto tra stato rilevato e stato ottimo, con individuazione dei risultati da ritenere patologici; ciò presuppone la definizione di valori di soglia per i parametri misurati; è possibile individuare, per uno stesso indicatore di stato, anche più di un valore di soglia. Tra i molteplici valori individuabili al fine di evidenziare i minimi livelli soglia prestazionali da preservare, si segnalano:

O soglia d'intervento ottimale, che definisce i valori degli indicatori di stato al di sotto dei quali occorre prendere in considerazione l'eventualità di eseguire interventi di manutenzione straordinaria;

O soglia minima di intervento, che definisce i valori degli indicatori di stato al di sotto dei quali occorre senz'altro eseguire interventi di manutenzione straordinaria.

## **ANALISI DELLE CAUSE DI DEGRADO**

In molti casi, l'esecuzione d'interventi di manutenzione senza l'individuazione e la rimozione delle cause di degrado, risulterebbe poco efficace, portando miglioramenti prestazionali di durata molto limitata nel tempo. La diagnosi avviene attraverso le seguenti fasi:

O prendendo in considerazione gli stati del sistema ritenuti patologici;

O nel caso in cui per un elemento coesistano più patologie, l'individuazione di quelle più significative;

O per ogni patologia la redazione dei diagrammi causa-degrado;

O l'individuazione delle cause principali;

O la raccolta di dati più approfonditi, se l'individuazione delle cause appare incerta.

I diagrammi causa-degrado, possono essere eseguiti per ogni elemento e per i degradi significativi. Tali diagrammi costituiscono anche la base per l'implementazione di sistemi informatizzati di gestione della manutenzione.

In base alle esperienze maturate nella manutenzione, l'Amministrazione può compilare un manuale in cui siano raccolti e riportati i diagrammi causa-degrado con riferimento alle principali tipologie di ciascun elemento tecnico, con le principali patologie che possono verificarsi per essi.

## **INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI**

In tale fase, devono essere individuati gli elementi sui quali intervenire e deve essere prevista e definita la tipologia dei lavori da eseguire. La scelta da attuare deve prevedere in primo luogo, quando possibile, la rimozione delle cause di degrado; in secondo luogo, occorre definire obiettivi e tecniche esecutive dei lavori. Poiché le conoscenze e le tecnologie disponibili consentono più alternative tecniche per ogni tipo di intervento, il confronto tra diverse soluzioni va eseguito tenendo presenti sia le condizioni di fattibilità dello specifico intervento, sia la sua efficacia.



Tale efficacia deve essere valutata non solo in relazione alle prestazioni del sistema subito dopo le operazioni di manutenzione, ma anche in relazione alle sue prestazioni nel tempo.

Diventano allora essenziali i requisiti di affidabilità, capacità del sistema di mantenere le proprie prestazioni entro un range di valori prefissato, per un dato periodo di tempo ed in determinate condizioni d'uso, di sollecitazione, di manutenibilità e di attitudine ad essere oggetto di manutenzione.

## **ANALISI DEI VINCOLI E DELLE PRIORITA'**

L'esecuzione degli interventi può essere soggetta a vincoli di varia natura, ossia a condizioni che devono essere rispettate e opportunamente valutate. I principali vincoli sono dovuti all'interferenza tra le attività di manutenzione, al clima e, più in generale, alla circostanza di dover intervenire su di un sistema che offre un servizio che è sempre preferibile non interrompere.

Le operazioni di manutenzione, vanno classificate secondo una lista di priorità che tenga conto del livello e del degrado e, talvolta, anche di particolari conseguenze delle esigenze dell'Amministrazione; in tal modo, si possono distinguere tre classi principali di interventi:

- il degrado di un elemento non comporta innesco di fenomeni in altri componenti e non comporta pericoli per la sicurezza.
- l'intervento può essere dilazionato nel tempo in funzione della severità e dell'estensione del degrado.
- il degrado di un elemento comporta l'innesco di fenomeni patologici in altri componenti (senza la compromissione immediata del requisito di sicurezza), con conseguente aumento dei costi di manutenzione nel caso in cui non si intervenga tempestivamente.
- l'intervento deve essere eseguito con una certa urgenza.
- il degrado porta alla compromissione del requisito di sicurezza:
- l'intervento deve essere eseguito al più presto.

## **OPERE STRADALI**

### **Unità Tecnologiche:**

#### **1. STRADE (STD)**

*STD 1 Carreggiata*  
*STD 2 Banchina*  
*STD 3 Cigli o Arginelli*  
*STD 4 Scarpate*  
*STD 5 Fossi di guardia*  
*STD 6 Canalette prefabbricate*  
*STD 7 Cordoli*  
*STD 8 Pozzetti e Caditoie*  
*STD 9 Tubazioni in p.v.c*  
*STD 10 Tubazioni C.A.V.*  
*STD 11 Marciapiedi*

#### **2. SEGNALETICA STRADALE VERTICALE (SSV)**

*SSV 1 Cartelli segnaletici*  
*SSV 2 Sostegni, supporti e accessori vari*

### 3. SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE (SSO)

*SSO 1 Strisce longitudinali*  
*SSO 2 Strisce trasversali*  
*SSO 3 Isole di traffico*  
*SSO 4 Inserti stradali*

### 4. SISTEMI DI SICUREZZA STRADALE (SSS)

*SSS 1 Barriere di sicurezza deformabili*  
*SSS 2 Terminali e transizione*

### 5. STRUTTURE IN C.A. (STR)

*STR 1 Elevazioni*  
*STR 2 Fondazioni dirette*

## **STRADE**

### **STD 1 Carreggiata**

#### ***Descrizione:***

È la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

#### ***Collocazione:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

#### ***Rappresentazione grafica:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

#### ***Modalità d'uso corretto:***

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

#### ***Anomalie riscontrabili:***

##### ***○ Buche***

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

##### ***○ Cedimenti***



Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

○ ***Sollevamento***

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

○ ***Usura manto stradale***

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

**STD 2 Banchina**

***Descrizione:***

È una parte della strada, libera da qualsiasi ostacolo (segnaletica verticale, delineatori di margine, dispositivi di ritenuta), compresa tra il margine della carreggiata e il più vicino tra i seguenti elementi longitudinali: marciapiede, spartitraffico, arginello, ciglio interno della cunetta e ciglio superiore della scarpata nei rilevati.

***Collocazione:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Rappresentazione grafica:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Modalità d'uso corretto:***

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Buche***

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

○ ***Cedimenti***

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

○ ***Sollevamento***

Variazione localizzata della sagoma con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

○ ***Usura manto stradale***

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o

della pavimentazione in genere.

○ ***Deposito***

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

○ ***Presenza di vegetazione***

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

**STD 3 Cigli o arginelli**

***Descrizione:***

I cigli rappresentano delle fasce di raccordo destinati ad accogliere eventuali dispositivi di ritenuta o elementi di arredo.

***Collocazione:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Rappresentazione grafica:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Modalità d'uso corretto:***

La dimensione dell'arginello o ciglio varia in funzione dello spazio richiesto per il funzionamento e in base al tipo di strada.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Mancanza***

Caduta e perdita di parti del materiale dell'elemento.

○ ***Riduzione altezza***

Riduzione dell'altezza rispetto al piano della banchina per usura degli strati.

**STD 4 Scarpate**

***Descrizione:***

La scarpata rappresenta la parte inclinata al margine esterno alla strada. E' generalmente costituita da terreno ricoperto da manto erboso con pendenza 2/3.

***Collocazione:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Rappresentazione grafica:***

---

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Modalità d'uso corretto:***

Controllare periodicamente l'integrità dei pendii e la crescita di vegetazione spontanea.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Mancanza***

Caduta e perdita di parti del materiale dell'elemento.

○ ***Deposito***

Accumulo di detriti e di altri materiali estranei.

○ ***Cedimento e frane***

Movimenti franosi dei pendii in prossimità delle scarpate.

**STD 5 Fossi di guardia**

***Descrizione:***

Il fosso di guardia è un manufatto destinato allo smaltimento e drenaggio delle acque meteoriche di seconda pioggia, realizzato longitudinalmente al piede della scarpata.

***Collocazione:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Rappresentazione grafica:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Modalità d'uso corretto:***

Le sezioni dei fossi di guardia vanno dimensionate in base a calcoli idraulici.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Difetti di pendenza***

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

○ ***Mancanza deflusso acque meteoriche***

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo cunette o dal deposito di detriti lungo di esse.

○ ***Presenza di vegetazione***

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

○ ***Rotture***

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

**STD 6 Canalette prefabbricate**

***Descrizione:***

Opere passaggio di acqua ad uso irriguo , in conglomerato cementizio prefabbricato, poste longitudinalmente alle scarpate.

***Collocazione:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Rappresentazione grafica:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Modalità d'uso corretto:***

Vanno poste in opera tenendo conto ai piedi delle scarpate stradali. Inoltre va curata la costipazione del terreno di appoggio e il bloccaggio. È importante effettuare la pulizia delle canalette periodicamente ed in particolar modo in prossimità di eventi meteo stagionali. Inoltre i proprietari e gli utenti di canali artificiali in prossimità del confine stradale hanno l'obbligo di porre in essere tutte le misure di carattere tecnico idonee ad impedire l'afflusso delle acque sulla sede stradale e ogni conseguente danno al corpo stradale e alle fasce di pertinenza.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Difetti di pendenza***

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

○ ***Mancanza deflusso acque meteoriche***

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo canalette o dal deposito di detriti lungo di esse.

○ ***Presenza di vegetazione***

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

○ ***Rotture***

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

**STD 7 Cordoli**

***Descrizione:***

I cordoli sormontabili o non sormontabili appartengono alla categoria dei manufatti di finitura per la

PIANO DI MANUTENZIONE- S.P. 116 "VIRLE TREPONTI-VILLANUOVA S/C"- CIRCOLAZIONE ROTATORIA INTERSEZIONE CON BRETELLA DI COLLEGAMENTO ALL S.S. 45 BIS, LOCALITÀ SCAIOLA IN COMUNE DI NUVOLERA

creazione di isole spartitraffico , corone circolari delle rotatorie e delimitazione dei marciapiedi . Sono realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo e ricavati da pietra di porfido.

***Collocazione:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Rappresentazione grafica:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Modalità d'uso corretto:***

Vengono messi in opera con strato di allentamento di cls armata con rete elettrosaldata, ponendo particolare attenzione alla sigillatura dei giunti verticali fra gli elementi contigui. Vanno verificati per eventuali urti provocati dalle ruote dei veicoli.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Distacco***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

○ ***Fessurazioni***

Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avallamenti del manto stradale.

○ ***Mancanza***

Caduta e perdita di parti del manufatto.

○ ***Rotture***

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

**STD 8 Pozzetti e Caditoie**

***Descrizione:***

I pozzetti sono dei dispositivi di scarico è costituita da un chiusino o da una griglia e destinati a ricevere le acque meteoriche stradali.

***Collocazione:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Rappresentazione grafica:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

---

**Modalità d'uso corretto:**

Controllare che i materiali di costruzione siano conformi alle sollecitazioni dei carichi.

**Anomalie riscontrabili:**

○ **Difetti di raccordi**

Perdite di fluido in prossimità dei raccordi dovuti a errori o sconnessioni delle giunte.

○ **Difetti dei chiusini**

Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, rotti, incrinati, mal posti o sporgenti.

○ **Erosione**

Erosione del suolo all'esterno dei tubi.

○ **Intasamento**

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materia e di risulta quali foglie, vegetazione ecc.

○ **Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli.

**STD 9 Tubazioni in p.v.c**

**Descrizione:**

Le tubazioni in p.v.c. costituiscono la rete sotterranea di convogliamento delle acque stradali presso il relativo recapito di smaltimento.

**Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi.

**Rappresentazione grafica:**

Vedi tavole disegni esecutivi.

**Modalità d'uso corretto:**

I tubi devono rispondere alle norme previste dal C.S.A e dal progetto.

**Anomalie riscontrabili:**

○ **Accumulo di grasso**

Accumulo di grasso che si deposita sui condotti delle pareti.

○ **Difetti ai raccordi e alle connessioni**

---

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovuti ad errori o sconnessioni nelle giunzioni.

○ ***Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi.

○ ***Intasamento***

Incrostazioni o otturazioni dei tubi dovuti ad accumuli di materia e di risulta quali fogliame, vegetazione ecc. o ad accumuli di depositi minerali.

○ ***Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli.

**STD 10 Tubazioni C.A.V.**

***Descrizione:***

Le tubazioni circolari o a sezione rettangolare in cls vibrocompresso costituiscono la rete sotterranea di convogliamento delle acque stradali e di irrigazione presso il relativo recapito di smaltimento.

***Collocazione:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Rappresentazione grafica:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Modalità d'uso corretto:***

I tubi devono rispondere alle norme previste dal C.S.A e dal progetto.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sui condotti delle pareti.

○ ***Difetti ai raccordi e alle connessioni***

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovuti ad errori o sconnessioni nelle giunzioni.

○ ***Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi.

○ ***Intasamento***

Incrostazioni o otturazioni dei tubi dovuti ad accumuli di materia e di risulta quali fogliame, vegetazione



ecc. o ad accumuli di depositi minerali.

○ ***Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli.

**STD 11 Marciapiedi e percorsi ciclopeditoni**

***Descrizione:***

I marciapiedi e i percorsi ciclopeditoni costituiscono quei percorsi che possono essere adiacenti alle strade veicolari.

***Collocazione:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Rappresentazione grafica:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Modalità d'uso corretto:***

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Buche***

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

○ ***Cedimenti***

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

○ ***Sollevamento***

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

○ ***Usura manto stradale***

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

**SEGNALETICA STRADALE VERTICALE**

**SSV 1 Cartelli segnaletici**

**Descrizione:**

Si tratta di elementi realizzati generalmente in scatolari di lamiera in alluminio di spessori variabili tra 1,0 - 2,5 mm verniciati a forno mediante speciali polveri di poliestere opportunamente preparati a grezzo attraverso le operazioni di sgrassaggio, lavaggio, fosfatazione, passivazione e asciugatura ed infine mediante operazione di primer per alluminio a mano. Essi sono costituiti da sagome aventi forme geometriche, colori, simbologia grafica e testo con caratteristiche tecniche diverse a secondo del significato del messaggio trasmesso. In genere i segnali sono prodotti mediante l'applicazione di pellicole rifrangenti di classi diverse.

**Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi.

**Rappresentazione grafica:**

Vedi tavole disegni esecutivi.

**Modalità d'uso corretto:**

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare il corretto posizionamento della segnaletica verticale. In caso di mancanza e/o usura eccessiva degli elementi provvedere alla sostituzione e/o integrazione degli stessi con altri analoghi e comunque conformi alle norme stabilite dal Nuovo Codice della Strada (D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 e s.m.i) e dal Regolamento di attuazione del nuovo codice della strada (D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 e s.m.i).

**Anomalie riscontrabili:**

○ **Alterazione cromatica**

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

○ **Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

○ **Usura**

I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale (pellicola, parti della sagoma, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.

**SSV 2 Sostegni, supporti e accessori vari**

**Descrizione:**

Si tratta di elementi accessori alla segnaletica verticale utilizzati per il sostegno e/o il supporto degli stessi. Si possono riassumere in: staffe (per il fissaggio di elementi), pali (tubolari in ferro zincato di diametro e altezza diversa per il sostegno della segnaletica), collari (semplici, doppi, ecc., per l'applicazione a palo dei cartelli segnaletici), piastre (per l'applicazione di con staffe, a muro, ecc.), bulloni (per il serraggio degli elementi), sostegni mobili e fissi (basi per il sostegno degli elementi) e basi di fondazione. Essi devono essere realizzati con materiali di prima scelta e opportunamente dimensionati.

---

**Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi.

**Rappresentazione grafica:**

Vedi tavole disegni esecutivi.

**Modalità d'uso corretto:**

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare la corretta stabilità dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici. Provvedere periodicamente mediante l'utilizzo di adeguata attrezzatura al serraggio degli elementi accessori e/o alla loro integrazione con altri di analoghe caratteristiche. Gli interventi di ripristino vanno considerati anche in occasione di eventi traumatici esterni (urti, atti di vandalismo, ecc.).

**Anomalie riscontrabili:**

○ **Instabilità dei supporti**

Perdita di stabilità dei sostegni fissati al suolo e dei supporti accessori tra sagoma ed elemento di sostegno.

○ **Mancanza**

Mancanza di parti o elementi accessori di sostegno e/o di fissaggio.

## **SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE**

### **SSO 1 Strisce longitudinali**

**Descrizione:**

Le strisce longitudinali hanno la funzione di separare i sensi di marcia e/o le corsie di marcia e per la delimitazione delle carreggiate attraverso la canalizzazione dei veicoli verso determinate direzioni. La larghezza minima della strisce longitudinali, escluse quelle di margine, è di 15 cm per le autostrade e per le strade extraurbane principali, di 12 cm per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbane di quartiere e 10 cm per le strade locali. Le strisce longitudinali si suddividono in: strisce di separazione dei sensi di marcia, strisce di corsia, strisce di margine della carreggiata, strisce di raccordo e strisce di guida sulle intersezioni. Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pitture con di microsferiche di vetro.

**Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi.

**Rappresentazione grafica:**

Vedi tavole disegni esecutivi.

**Modalità d'uso corretto:**

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in

presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

#### ***Anomalie riscontrabili:***

##### ***○ Usura***

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

#### **SSO 2 Strisce trasversali**

##### ***Descrizione:***

Le strisce trasversali definite anche linee di arresto possono essere continue o discontinue e vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro, entrambe di colore bianco. Le strisce continue hanno larghezza minima di 50 cm e vengono utilizzate in prossimità delle intersezioni semaforizzate, degli attraversamenti pedonali semaforizzati ed in presenza dei segnali di precedenza. Le strisce discontinue vanno usate in presenza dei segnali di precedenza.

In particolare: la linea di arresto va tracciata con andamento parallelo rispetto all'asse della strada principale, la linea di arresto deve essere realizzata in modo tale da collegare il margine della carreggiata con la striscia longitudinale di separazione dei sensi di marcia. Per le strade prive di salvagente od isola spartitraffico, la linea dovrà essere raccordata con la striscia longitudinale continua per una lunghezza non inferiore a 25 m e a 10 m, rispettivamente fuori e dentro i centri abitati, la linea di arresto, in presenza del segnale di precedenza è realizzata mediante una serie di triangoli bianchi tracciati con la punta rivolta verso il conducente dell'autoveicolo obbligato a dare la precedenza; tali triangoli hanno una base compresa tra 40 e 60 cm ed un'altezza compresa tra 60 e 70 cm. In particolare: base 60 ed altezza 70 cm su strade di tipo C e D; base 50 e altezza 60 cm su strade di tipo E; base 40 e altezza 50 su strade di tipo F. La distanza tra due triangoli è pari a circa la metà della base. In prossimità delle intersezioni regolate da segnali semaforici, la linea di arresto dovrà essere tracciata prima dell'attraversamento pedonale e comunque ad una distanza di 1 m da quest'ultimo.

##### ***Collocazione:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

##### ***Rappresentazione grafica:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

##### ***Modalità d'uso corretto:***

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle

condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Usura***

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

**SSO 3 Isole di traffico**

***Descrizione:***

Si tratta di triangoli di segnalazione delle isole di traffico realizzate mediante zebrastrade poste entro le strisce di raccordo per l'incanalamento dei veicoli o tra queste ed il bordo della carreggiata. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pitture con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro. Le strisce devono essere di colore bianco ed inclinate con un angolo di almeno 45° rispetto alla corsia di marcia e con larghezza non inferiore a 30 cm. Gli intervalli realizzati tra le strisce devono avere larghezza doppia rispetto alle quelle delle strisce.

***Collocazione:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Rappresentazione grafica:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Modalità d'uso corretto:***

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Usura***

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.



**PROVINCIA  
DI BRESCIA**

## AREA TECNICA - SETTORE DELLE STRADE E DEI TRASPORTI

“ Ufficio Progettazione e Direzione Lavori Strade e Grandi Infrastrutture”

### PROGETTO ESECUTIVO

---

#### **SSO 4 Inserti stradali**

##### ***Descrizione:***

Si tratta di dispositivi che riflettendo la luce incidente proveniente dai proiettori degli autoveicoli guidano ed informano gli utenti della strada. Essi possono essere costituiti da una o più parti che possono essere integrate, incollate e/o ancorate nella superficie stradale. Possono dividersi in: inserti stradali catarifrangente, catadiottri, inserti stradali non a depressione, inserti stradali a depressione, inserti stradali incollati, inserti stradali autoadesivi, miglioratori di adesione, inserti stradali ancorati e inserti stradali incassati. La parte catarifrangente può essere del tipo unidirezionale, bidirezionale e/o a depressione e non. I dispositivi possono essere del tipo P (permanente) o del tipo T (temporaneo). I dispositivi utilizzati come inserti stradali sono soggetti all'approvazione del Ministero dei lavori pubblici - Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale.

##### ***Collocazione:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

##### ***Rappresentazione grafica:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

##### ***Modalità d'uso corretto:***

Gli inserti stradali devono essere installati seguendo tutte le istruzioni fornite dal produttore. Gli inserti stradali temporanei devono consentire la loro rimozione senza arrecare nessun danno alle superfici in uso. Essi devono riportare in marchio le informazioni inerenti a: -nome e/o marchio del produttore; -tipo di classificazione dell'inserto stradale.

Provvedere al loro ripristino e/o integrazione con altri elementi di analoghe caratteristiche.

##### ***Anomalie riscontrabili:***

###### ***Sporgenza***

Sporgenza degli elementi in uso oltre le altezze consentite dal piano della superficie stradale.

###### ***Usura***

Usura degli elementi in uso (chiodi, inserti, ecc.) con fuoriuscita dalla sede stradale.

## **SISTEMI DI SICUREZZA STRADALE**

#### **SSS 1 Barriere di sicurezza deformabili**

##### ***Descrizione:***

Barriera di sicurezza realizzata in modo da deformarsi durante l'urto di un veicolo tale da poter subire deformazioni permanenti.

---

**Collocazione:**

Vedi tavole disegni esecutivi.

**Rappresentazione grafica:**

Vedi tavole disegni esecutivi.

**Modalità d'uso corretto:**

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. La progettazione dei tipi di barriere di sicurezza da adottare deve tener conto della loro ubicazione e delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale. Ai fini della certificazione le barriere stradali di sicurezza sono classificate in tipi, classi e materiali, in funzione della loro ubicazione e delle caratteristiche merceologiche degli elementi componenti.

**Anomalie riscontrabili:**

○ **Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

○ **Deformazione**

Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

○ **Mancanza**

Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

○ **Rottura**

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

○ **Sganciamenti**

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

**SSS 2 Terminali e transizione**

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Descrizione:**

Rappresentano la parte terminale di una barriera di sicurezza. Si possono avere:

- terminali iniziali, ossia la parte di estremità a monte di una barriera di sicurezza; i
- terminali finali, ossia la parte di estremità a valle di una barriera di sicurezza; i
- l



a transizione, ossia la parte di connessione di due barriere di sicurezza anche con caratteristiche prestazionali differenti.

***Collocazione:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Rappresentazione grafica:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Modalità d'uso corretto:***

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. La progettazione dei tipi di barriere di sicurezza da adottare deve tener conto della loro ubicazione e delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale. Ai fini della certificazione le barriere stradali di sicurezza sono classificate in tipi, classi e materiali, in funzione della loro ubicazione e delle caratteristiche merceologiche degli elementi componenti.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Corrosione***

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

○ ***Deformazione***

Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

○ ***Mancanza***

Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

○ ***Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

○ ***Sganciamenti***

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

**STRUTTURE IN C.A.**

---

**STR 1 Elevazioni**

***Descrizione:***

Si tratta di strutture costituite da insiemi di setti verticali connessi in modo da costituire in pianta una sezione aperta o chiusa, generalmente di forma rettangolare, quadrata, a C o ad L.

***Collocazione:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Rappresentazione grafica:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Modalità d'uso corretto:***

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Alveolizzazione***

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 a caratura.

○ ***Cavillature superficiali***

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

○ ***Corrosione***

Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

○ ***Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

○ ***Disgregazione***

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

○ ***Distacco***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del 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 allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

○ ***Erosione superficiale***

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

○ ***Esfoliazione***

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

***Esposizione dei ferri di armatura***

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

○ ***Fessurazioni***

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni di ritiro del calcestruzzo e/o altri eventi.

○ ***Lesioni***

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

○ ***Mancanza***

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

○ ***Penetrazione di umidità***

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

○ ***Polverizzazione***

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali 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. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento “a bolla” combinato all'azione della gravità.

○ ***Scheggiature***

---

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

○ ***Spalling***

Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.

**STR 2 Fondazioni dirette**

***Descrizione:***

Sono fondazioni realizzate con un'unica soletta di base, di idoneo spessore, irrigidita da nervature nelle due direzioni principali così da avere una ripartizione dei carichi sul terreno uniforme, in quanto tutto insieme risulta notevolmente rigido. La fondazione a platea può essere realizzata anche con una unica soletta di grande spessore, opportunamente armata, o in alternativa con un solettone armato e provvisto di piastre di appoggio in corrispondenza dei pilastri, per evitare l'effetto di punzonamento dei medesimi sulla soletta.

***Collocazione:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Rappresentazione grafica:***

Vedi tavole disegni esecutivi.

***Modalità d'uso corretto:***

L'utente dovrà accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Cedimenti***

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

○ ***Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

○ ***Distacchi murari***

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

○ ***Distacco***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

○ ***Esposizione dei ferri di armatura***

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

○ ***Fessurazione***

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

○ ***Lesioni***

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

○ ***Non perpendicolarità del manufatto***

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

○ ***Penetrazione di umidità***

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

○ ***Rigonfiamento***

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento “a bolla” combinato all'azione della gravità.

○ ***Umidità***

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

## **MANUALE DI MANUTENZIONE**

Il manuale di manutenzione viene indicato dalla normativa come uno strumento che deve fornire agli operatori tecnici del servizio di manutenzione le indicazioni relative agli interventi di manutenzione.

I manuali di manutenzione dovranno essere aggiornati nelle successive fasi di esecuzione, fino al compimento delle opere. Durante l'intero processo costruttivo si dovranno raccogliere (dai diversi operatori coinvolti), tutte le informazioni utili per la compilazione dei manuali, compreso lo stato definitivo della costruzione (se diverso dallo stato di progettazione).

## **OBIETTIVI**

Gli obiettivi perseguiti dal manuale sono:

- 
- tecnico funzionale;
  - economico
  - giuridico amministrativo.
  -

#### **OBIETTIVI DI NATURA TECNICO - FUNZIONALE**

Istituire un sistema di raccolta delle informazioni di base e di aggiornamento con le informazioni di ritorno a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante aggiornamento del sistema informativo, di conoscere e mantenere correttamente l'opera e le sue parti.

Consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche dell'opera.

Istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli stessi.

Definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

#### **OBIETTIVI DI NATURA ECONOMICA**

Ottimizzare l'utilizzo dell'opera e prolungare il ciclo di vita utile con l'effettuazione di interventi manutentivi programmati ed in coerenza con le caratteristiche dell'opera.

Conseguire un risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici che con la riduzione dei guasti e del tempo di totale o parziale di inutilizzazione dell'opera.

#### **OBIETTIVI DI NATURA GIURIDICO - NORMATIVA**

Definire le responsabilità e competenze di ciascun soggetto nei riguardi delle norme per la salute e la sicurezza degli ambienti di lavoro.

Individuare e garantire il rispetto dei requisiti di sicurezza connessi all'esecuzione degli interventi di manutenzione sulle soluzioni tecnologiche ed impianti, ai sensi di quanto stabilito dalla legislazione vigente (Dlgs 81/08).

Individuare a chi competa l'espletamento delle operazioni manutentive, anche in relazione alle responsabilità civili e penali.

#### **DESTINATARI**

Le indicazioni che vengono fornite sono indirizzate alle seguenti tipologie di operatori:

- al servizio di manutenzione per consentirgli di stabilire la documentazione da richiedere al

- progettista del servizio di manutenzione, ovvero dei manuali di manutenzione;
- al tecnico responsabile della stesura del manuale di manutenzione (l'estensore) per consentirgli di definire la struttura ed i contenuti tecnici dei documenti costituenti il manuale di manutenzione;
  - a chi può fornire i dati informativi utili alla compilazione in particolare dei manuali di manutenzione (progettisti, costruttori e fornitori);
  - al responsabile del servizio di manutenzione, per la programmazione e la gestione operativa del servizio di manutenzione;
  - ai responsabili della fase ispettiva perchè possano rendere i risultati delle ispezioni in maniera congruente con tutte le attività di manutenzione ed in particolare con le finalità dei programmi e dei manuali;
  - al responsabile dell'esecuzione degli interventi di manutenzione per consentirgli di operare, secondo i criteri di prescrizione contenuti nei manuali di manutenzione.

### **LE OPERAZIONI MANUTENTIVE**

Gli interventi di manutenzione vanno distinti in operazioni periodiche su opere “funzionanti” ed in operazioni straordinarie su opere più o meno compromesse nel loro funzionamento o da adeguare strutturalmente in dipendenza di fattori esterni (nuove prescrizioni normative, variazione del grado di sismicità della zona, ecc.).

Tanto per le prime, quanto per le seconde occorre operare non solo nell'ottica della pura e semplice riparazione, ma anche e soprattutto in quella della prevenzione; vanno quindi considerati fondamentali quegli interventi necessari ad allungare la vita utile dell'opera, per realizzare i quali potrebbe essere anche necessario “sacrificare” delle parti ancora integre dell'opera.

### **OPERAZIONI PROGRAMMATE DI MANUTENZIONE PERIODICA**

Sono così raggruppabili:

- O pulizia semplice con mezzi meccanici o con operazioni manuali;
- O asportazione di materiali estranei come sporcizia o vegetazione parassite e attività similari;
- O sostituzione di elementi deteriorati con semplici operazioni di smontaggio e montaggio;
- O piccoli risarcimenti, stuccature, riparazioni con malte cementizie o malte sintetiche o malte bicomponenti;
- O riparazioni localizzate di pavimentazioni e impermeabilizzazioni con materiali bituminosi;
- O protezione contro la corrosione con verniciature localizzate;
- O operazioni di lubrificazione e ingrassaggio;
- O riparazioni localizzate dei sistemi di raccolta acque;
- O manutenzione in efficienza delle strutture di accesso per i controlli periodici.

Sono indicativamente quantizzate in mesi.



## **OPERAZIONI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA**

Sono raggruppabili nelle seguenti:

O operazioni di restauro e/o di adeguamento di parti strutturali in calcestruzzo (semplice o armato) da eseguire con tecnologie diverse (malte cementizie sempre speciali, malte sintetiche o bicomponenti, cavi esterni, chiodature, giunti, ecc.) previa protezione delle armature dalla corrosione, se necessario;

O protezione di calcestruzzi o di murature dalle azioni disgreganti del gelo, dai sali fondenti e dalle aggressioni atmosferiche, con operazioni di verniciatura (film protettivi), d'impregnazione, ecc.;

O iniezioni di fessure in strutture in cemento armato semplice, con boiacche cementizie o resine termoindurenti.

## **INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA**

Nel manuale sono descritte dettagliatamente le operazioni da eseguire sugli elementi caratteristici dell'opera in esame, nell'ambito degli interventi periodici di manutenzione ordinaria.

## **INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA**

Tutte le lavorazioni sono descritte secondo la migliore regola d'arte oggi conosciuta. Il progetto terotecnologico del ripristino sceglierà la tecnica e/o i materiali più adatti, fissandone i limiti e le caratteristiche per lo specifico lavoro.

## **SCELTA DI INTERVENTI ALTERNATIVI – ANALISI COSTI-BENEFICI**

All'atto pratico, per alcune patologie, potrebbero essere ipotizzate più alternative di intervento, comunque valide dal punto di vista tecnico. Poiché tali alternative si differenzieranno tra loro per il costo, la durata e l'efficacia, potrà essere necessario un confronto economico che si effettua mediante un'analisi dei costi unitari ed una definizione quantitativa del lavoro relativo a ciascuna soluzione, al fine di ottenere un elemento utile alla scelta definitiva.

## **CONTROLLO DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE**

I risultati degli interventi di manutenzione, devono essere controllati verificando che siano conformi con gli obiettivi prestazionali prestabiliti; in caso di difformità, è opportuno prevedere la pianificazione ed esecuzione di azioni correttive.

Occorre segnalare che tutti i dati relativi all'esecuzione delle operazioni di manutenzione eseguite (dai risultati delle analisi, ai risultati dei controlli), costituiscono il feedback necessario per la programmazione dei futuri interventi.

## **OPERE STRADALI**

### **Unità Tecnologiche:**

#### **1. STRADE (STD)**

---

*STD 1 Carreggiata*  
*STD 2 Banchina*  
*STD 3 Cigli o Arginelli*  
*STD 4 Scarpate*  
*STD 5 Fossi di guardia*  
*STD 6 Canalette prefabbricate*  
*STD 7 Cordoli*  
*STD 8 Pozzetti e Caditoie*  
*STD 9 Tubazioni in p.v.c*  
*STD 10 Tubazioni C.A.V.*  
*STD 11 Marciapiedi*

## 2. SEGNALETICA STRADALE VERTICALE (SSV)

*SSV 1 Cartelli segnaletici*  
*SSV 2 Sostegni, supporti e accessori vari*

## 3. SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE (SSO)

*SSO 1 Strisce longitudinali*  
*SSO 2 Strisce trasversali*  
*SSO 3 Isole di traffico*  
*SSO 4 Inserti stradali*

## 4. SISTEMI DI SICUREZZA STRADALE (SSS)

*SSS 1 Barriere di sicurezza deformabili*  
*SSS 2 Terminali e transizione*

## 5. STRUTTURE IN C.A. (STR)

*STR 1 Elevazioni*  
*STR 2 Fondazioni dirette*

## STRADE

### **STD 1 Carreggiata**

#### ***Descrizione:***

È la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

#### ***Livello minimo di prestazione:***

Trasferimento carichi con ridotte deformazioni localizzate e generali. Realizzazione in conglomerato

PIANO DI MANUTENZIONE- S.P. 116 "VIRLE TREPONTI-VILLANUOVA S/C"- CIRCOLAZIONE ROTATORIA INTERSEZIONE CON BRETELLA DI COLLEGAMENTO ALL S.S. 45 BIS, LOCALITÀ SCAIOLA IN COMUNE DI NUVOLERA

bituminoso conforme alle prescrizioni di progetto.

***Controllo eseguito da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Ogni mese.

○ ***Tipologia***

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.

○ ***Requisiti da verificare***

Accessibilità.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Buche***

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

○ ***Cedimenti***

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

○ ***Sollevamento***

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

○ ***Usura manto stradale***

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Quando necessaria.

Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

**STD 2 Banchina**

---

**Descrizione:**

È una parte della strada, libera da qualsiasi ostacolo (segnaletica verticale, delineatori di margine, dispositivi di ritenuta), compresa tra il margine della carreggiata e il più vicino tra i seguenti elementi longitudinali: marciapiede, spartitraffico, arginello, ciglio interno della cunetta e ciglio superiore della scarpata nei rilevati.

**Livello minimo di prestazione:**

Trasferimento carichi con ridotte deformazioni localizzate e generali. Realizzazione in conglomerato bituminoso conforme alle prescrizioni di progetto.

**Controllo eseguito da personale specializzato:**

○ **Cadenza**

Ogni mese.

○ **Tipologia**

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la carreggiata.

○ **Requisiti da verificare**

Accessibilità-Controllo geometrico.

**Anomalie riscontrabili:**

○ **Buche**

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

○ **Cedimenti**

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

○ **Sollevamento**

Variazione localizzata della sagoma con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

○ **Usura manto stradale**

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

○ **Deposito**

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

---

○ ***Presenza di vegetazione***

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

Buche- Cedimenti- Sollevamento- Usura manto stradale-Presenza di vegetazione.

***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Quando necessaria.

Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

**STD 3 Cigli o arginelli**

***Descrizione:***

I cigli rappresentano delle fasce di raccordo destinati ad accogliere eventuali dispositivi di ritenuta o elementi di arredo.

***Livello minimo di prestazione:***

L'arginello dovrà avere una altezza rispetto la banchina di 5-10 cm e larghezza costante di cm 75.

***Controllo eseguito da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Ogni tre mesi.

○ ***Tipologia***

Controllo a vista. Verifica del corretto deflusso delle acque e delle pendenze. Controllo dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso.

○ ***Requisiti da verificare***

Controllo geometrico.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Mancanza***

Caduta e perdita di parti del materiale dell'elemento.

○ ***Riduzione altezza***

Riduzione dell'altezza rispetto al piano della banchina per usura degli strati.

***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Quando necessaria, almeno due volte l'anno.

Sistemazione e raccordo delle banchine e la scarpata. Pulizia e rimozione di detriti, depositi di fogliame ed altro, taglio della vegetazione.

**STD 4 Scarpate**

***Descrizione:***

La scarpata rappresenta la parte inclinata al margine esterno alla strada. E' generalmente costituita da terreno ricoperto da manto erboso con pendenza 2/3.

***Livello minimo di prestazione:***

Protezione e contenimento dei rilevati con ridotte deformazioni localizzate e generali. Realizzazione in terra vegetale conforme alle prescrizioni di progetto. Pendenza 3/2 in rilevato e 1/1 in trincea.

***Controllo eseguito da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Ogni settimana.

○ ***Tipologia***

Controllo a vista. Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione e della corretta tenuta della vegetazione.

○ ***Requisiti da verificare***

Controllo geometrico.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Mancanza***

Caduta e perdita di parti del materiale dell'elemento.

○ ***Deposito***

Accumulo di detriti e di altri materiali estranei.

○ ***Cedimento e frane***

Movimenti franosi dei pendii in prossimità delle scarpate.

***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Quando necessaria, almeno una volta ogni sei mesi.

Taglio della vegetazione in eccesso. Sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze.

**STD 5 Fossi di guardia**

***Descrizione:***

Il fosso di guardia è un manufatto destinato allo smaltimento e drenaggio delle acque meteoriche di seconda pioggia, realizzato longitudinalmente al piede della scarpata.

***Livello minimo delle prestazioni:***

Raccolta e scarico delle acque senza ostacoli. Realizzazione in terra conforme dalle prescrizioni di progetto.

***Controllo eseguito da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Ogni tre mesi.

○ ***Tipologia***

Controllo a vista dello stato e verifica dell'assenza di depositi e fogliame atti ad impedire il normale deflusso delle acque meteoriche.

○ ***Requisiti da verificare***

Controllo geometrico.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Difetti di pendenza***

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

○ ***Mancanza deflusso acque meteoriche***

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo cunette o dal deposito di detriti lungo di esse.

○ ***Presenza di vegetazione***

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

○ **Rotture**

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

○ **Cadenza**

Quando necessaria.

Ripristino delle cunette mediante pulizia ed asportazione di detriti, depositi e fogliame. Integrazione di parti degradate e/o mancanti.

**STD 6 Canalette prefabbricate**

***Descrizione:***

Opere passaggio di acqua ad uso irriguo , in conglomerato cementizio prefabbricato, poste longitudinalmente alle scarpate.

***Livello minimo delle prestazioni:***

Scarico delle acque senza ostacoli.

***Controllo eseguito da personale specializzato:***

○ **Cadenza**

Ogni tre mesi.

○ **Tipologia**

Controllo a vista Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi .

○ **Requisiti da verificare**

Controllo geometrico.

***Anomalie riscontrabili:***

○ **Difetti di pendenza**

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

○ **Mancanza deflusso acque meteoriche**

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo cunette o dal deposito di detriti lungo di esse.

○ **Presenza di vegetazione**



Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

○ ***Rotture***

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Quando necessaria.

Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.

**STD 7 Cordoli**

***Descrizione:***

I cordoli sormontabili o non sormontabili appartengono alla categoria dei manufatti di finitura per la creazione di isole spartitraffico, corone circolari delle rotatorie e delimitazione dei marciapiedi. Sono realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo e ricavati da pietra di porfido.

***Livello minimo delle prestazioni:***

Valori previsti da Capitolato Speciale di progetto.

***Controllo eseguito da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Annuale.

○ ***Tipologia***

Controllare generale a vista delle parti e di eventuali anomalie. Verificare dell'integrità delle parti e dei giunti verticali tra gli elementi contigui.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Distacco***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

○ ***Fessurazioni***

Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avallamenti del manto stradale.

○ ***Mancanza***

---

Caduta e perdita di parti del manufatto.

○ **Rotture**

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

○ **Cadenza**

Quando necessario.

Ripristino dei giunti verticali tra gli elementi contigui in caso di sconnessioni o fuoriuscita del materiale. Sostituzione degli elementi rotti o rovinati con altri analoghi.

**STD 8 Pozzetti e Caditoie**

***Descrizione:***

I pozzetti sono dei dispositivi di scarico è costituita da un chiusino o da una griglia e destinati a ricevere le acque meteoriche stradali.

***Livello minimo delle prestazioni:***

Valori previsti dal progetto.

***Controllo eseguito da personale specializzato:***

○ **Cadenza**

Annuale.

○ **Tipologia**

Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura, della base di appoggio e delle pareti laterali.

***Anomalie riscontrabili:***

○ **Difetti di raccordi**

Perdite di fluido in prossimità dei raccordi dovuti a errori o sconnessioni delle giunte.

○ **Difetti dei chiusini**

Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, rotti, incrinati, mal posti o sporgenti.

○ **Erosione**

Erosione del suolo all'esterno dei tubi.

○ **Intasamento**

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materia e di risulta quali foglie, vegetazione ecc.

○ ***Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli.

***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Quando necessario. Minimo ogni anno.

Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante aspirazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione. Sostituire i chiusini danneggiati con altri di uguali caratteristiche.

**STD 9 Tubazioni in p.v.c**

***Descrizione:***

Le tubazioni in p.v.c. costituiscono la rete sotterranea di convogliamento delle acque stradali presso il relativo recapito di smaltimento.

***Livello minimo delle prestazioni:***

Valori previsti dal progetto.

***Controllo eseguito da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Annuale.

○ ***Tipologia***

Verificare lo stato generale e l'integrità delle tubazioni.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sui condotti delle pareti.

○ ***Difetti ai raccordi e alle connessioni***

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovuti ad errori o sconnessioni nelle giunzioni.

○ ***Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi.

---

○ ***Intasamento***

Incrostazioni o otturazioni dei tubi dovuti ad accumuli di materia e di risulta quali foglie, vegetazione ecc. o ad accumuli di depositi minerali.

○ ***Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli.

***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Quando necessario.

Eseguire una pulizia dei tubi mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione. Effettuare la riparazione di eventuali tratti danneggiati.

**STD 10 Tubazioni C.A.V.**

***Descrizione:***

Le tubazioni circolari o a sezione rettangolare in cls vibrocompresso costituiscono la rete sotterranea di convogliamento delle acque stradali e di irrigazione presso il relativo recapito di smaltimento.

***Livello minimo delle prestazioni:***

Valori previsti dal progetto.

***Controllo eseguito da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Annuale.

○ ***Tipologia***

Verificare lo stato generale, l'integrità delle tubazioni e dell'integrità degli elementi strutturali.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Accumulo di grasso***

Accumulo di grasso che si deposita sui condotti delle pareti.

○ ***Difetti ai raccordi e alle connessioni***

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovuti ad errori o sconnessioni nelle giunzioni.

○ ***Erosione***

Erosione del suolo all'esterno dei tubi.

---

○ ***Intasamento***

Incrostazioni o otturazioni dei tubi dovuti ad accumuli di materia e di risulta quali fogliame, vegetazione ecc. o ad accumuli di depositi minerali.

○ ***Odori sgradevoli***

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli.

***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Quando necessario.

Eseguire una pulizia dei tubi mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione. Effettuare la riparazione di eventuali tratti danneggiati.

**STD 11 Marciapiedi**

***Descrizione:***

I marciapiedi e i percorsi ciclopedonali costituiscono quei percorsi che possono essere adiacenti alle strade veicolari.

***Livello minimo di prestazione:***

Trasferimento carichi con ridotte deformazioni localizzate e generali. Realizzazione in conglomerato bituminoso conforme alle prescrizioni di progetto.

***Controllo eseguito da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Ogni mese.

○ ***Tipologia***

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.

○ ***Requisiti da verificare***

Accessibilità.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Buche***

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

○ ***Cedimenti***

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

○ ***Sollevamento***

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

○ ***Usura manto stradale***

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Quando necessaria.

Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

## **SEGNALETICA STRADALE VERTICALE**

### **SSV 1 Cartelli segnaletici**

***Descrizione:***

Si tratta di elementi realizzati generalmente in scatolari di lamiera in alluminio di spessori variabili tra 1,0 - 2,5 mm verniciati a forno mediante speciali polveri di poliestere opportunamente preparati a grezzo attraverso le operazioni di sgrassaggio, lavaggio, fosfatazione, passivazione e asciugatura ed infine mediante operazione di primer per alluminio a mano. Essi sono costituiti da sagome aventi forme geometriche, colori, simbologia grafica e testo con caratteristiche tecniche diverse a secondo del significato del messaggio trasmesso. In genere i segnali sono prodotti mediante l'applicazione di pellicole rifrangenti di classi diverse.

***Livello minimo delle prestazioni:***

Valori previsti da Capitolato Speciale di progetto.

***Controllo eseguito da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Ogni tre mesi.

○ ***Tipologia***

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della logica e disciplina di circolazione dell'utenza anche in funzione dei piani di traffico stradale.

○ ***Requisiti da verificare***

Percettibilità-Rifrangenza.

○ ***Anomalie riscontrabili***

Alterazione Cromatica- Corrosione- Usura.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Alterazione cromatica***

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

○ ***Corrosione***

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

○ ***Usura***

I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale (pellicola, parti della sagoma, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.

***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Quando necessaria.

Ripristino e/o sostituzione degli elementi usurati della segnaletica con elementi analoghi così come previsto dal nuovo codice della strada. Rimozione del cartello segnaletico e riposizionamento del nuovo segnale e verifica dell'integrazione nel sistema della segnaletica stradale di zona.

**SSV 2 Sostegni, supporti e accessori vari**

***Descrizione:***

Si tratta di elementi accessori alla segnaletica verticale utilizzati per il sostegno e/o il supporto degli stessi. Si possono riassumere in: staffe (per il fissaggio di elementi), pali (tubolari in ferro zincato di diametro e altezza diversa per il sostegno della segnaletica), collari (semplici, doppi, ecc., per l'applicazione a palo dei cartelli segnaletici), piastre (per l'applicazione di con staffe, a muro, ecc.), bulloni (per il serraggio degli

elementi), sostegni mobili e fissi (basi per il sostegno degli elementi) e basi di fondazione. Essi devono essere realizzati con materiali di prima scelta e opportunamente dimensionati.

***Livello minimo delle prestazioni:***

Valori previsti da Capitolato Speciale di progetto.

***Controllo eseguito da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Ogni sei mesi.

○ ***Tipologia***

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare la corretta stabilità dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici.

○ ***Anomalie riscontrabili***

Instabilità dei supporti-Mancanza.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Instabilità dei supporti***

Perdita di stabilità dei sostegni fissati al suolo e dei supporti accessori tra sagoma ed elemento di sostegno.

○ ***Mancanza***

Mancanza di parti o elementi accessori di sostegno e/o di fissaggio.

***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Quando necessaria.

Ripristino delle condizioni di stabilità, mediante l'utilizzo di adeguata attrezzatura, provvedendo al serraggio degli elementi accessori e/o alla loro integrazione con altri di analoghe caratteristiche. Gli interventi vanno considerati anche in occasione di eventi traumatici esterni (urti, atti di vandalismo, ecc.).

## **SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE**

### **SSO 1 Strisce longitudinali**



***Descrizione:***

Le strisce longitudinali hanno la funzione di separare i sensi di marcia e/o le corsie di marcia e per la delimitazione delle carreggiate attraverso la canalizzazione dei veicoli verso determinate direzioni. La larghezza minima delle strisce longitudinali, escluse quelle di margine, è di 15 cm per le autostrade e per le strade extraurbane principali, di 12 cm per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbane di quartiere e 10 cm per le strade locali. Le strisce longitudinali si suddividono in: strisce di separazione dei sensi di marcia, strisce di corsia, strisce di margine della carreggiata, strisce di raccordo e strisce di guida sulle intersezioni. Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pitture con di microsferi di vetro.

***Livello minimo delle prestazioni:***

Valori previsti da Capitolato Speciale di progetto.

***Controllo eseguito da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Ogni sei mesi.

○ ***Tipologia***

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Usura***

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Quando necessario. Minimo ogni anno.

Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsferi di vetro, ecc.).

**SSO 2 Strisce trasversali**

***Descrizione:***

Le strisce trasversali definite anche linee di arresto possono essere continue o discontinue e vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pitture con o senza l'aggiunta di microsferi di vetro, entrambe di

colore bianco. Le strisce continue hanno larghezza minima di 50 cm e vengono utilizzate in prossimità delle intersezioni semaforizzate, degli attraversamenti pedonali semaforizzati ed in presenza dei segnali di precedenza. Le strisce discontinue vanno usate in presenza dei segnali di precedenza.

In particolare: la linea di arresto va tracciata con andamento parallelo rispetto all'asse della strada principale, la linea di arresto deve essere realizzata in modo tale da collegare il margine della carreggiata con la striscia longitudinale di separazione dei sensi di marcia. Per le strade prive di salvagente od isola spartitraffico, la linea dovrà essere raccordata con la striscia longitudinale continua per una lunghezza non inferiore a 25 m e a 10 m, rispettivamente fuori e dentro i centri abitati, la linea di arresto, in presenza del segnale di precedenza è realizzata mediante una serie di triangoli bianchi tracciati con la punta rivolta verso il conducente dell'autoveicolo obbligato a dare la precedenza; tali triangoli hanno una base compresa tra 40 e 60 cm ed un'altezza compresa tra 60 e 70 cm. In particolare: base 60 ed altezza 70 cm su strade di tipo C e D; base 50 e altezza 60 cm su strade di tipo E; base 40 e altezza 50 su strade di tipo F. La distanza tra due triangoli è pari a circa la metà della base. In prossimità delle intersezioni regolate da segnali semaforici, la linea di arresto dovrà essere tracciata prima dell'attraversamento pedonale e comunque ad una distanza di 1 m da quest'ultimo.

***Livello minimo delle prestazioni:***

Valori previsti da Capitolato Speciale di progetto.

***Controllo eseguito da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Ogni sei mesi.

○ ***Tipologia***

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Usura***

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Quando necessario. Minimo ogni anno.

Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsferi di vetro, ecc.).

### **SSO 3 Isole di traffico**

#### ***Descrizione:***

Si tratta di triangoli di segnalazione delle isole di traffico realizzate mediante zebraure poste entro le strisce di raccordo per l'incanalamento dei veicoli o tra queste ed il bordo della carreggiata. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro. Le strisce devono essere di colore bianco ed inclinate con un angolo di almeno 45° rispetto alla corsia di marcia e con larghezza non inferiore a 30 cm. Gli intervalli realizzati tra le strisce devono avere larghezza doppia rispetto alle quella delle strisce.

#### ***Livello minimo delle prestazioni:***

Valori previsti da Capitolato Speciale di progetto.

#### ***Controllo eseguito da personale specializzato:***

- ***Cadenza***

Ogni sei mesi.

- ***Tipologia***

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce e zebraure. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

#### ***Anomalie riscontrabili:***

- ***Usura***

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

#### ***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

- ***Cadenza***

Quando necessario. Minimo ogni anno.

Rifacimento delle strisce e zebraure mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).



**PROVINCIA  
DI BRESCIA**

## AREA TECNICA - SETTORE DELLE STRADE E DEI TRASPORTI

“ Ufficio Progettazione e Direzione Lavori Strade e Grandi Infrastrutture”

### PROGETTO ESECUTIVO

#### **SSO 4 Inserti stradali**

##### ***Descrizione:***

Si tratta di dispositivi che riflettendo la luce incidente proveniente dai proiettori degli autoveicoli guidano ed informano gli utenti della strada. Essi possono essere costituiti da una o più parti che possono essere integrate, incollate e/o ancorate nella superficie stradale. Possono dividersi in: inserti stradali catarifrangente, catadiottri, inserti stradali non a depressione, inserti stradali a depressione, inserti stradali incollati, inserti stradali autoadesivi, miglioratori di adesione, inserti stradali ancorati e inserti stradali incassati. La parte catarifrangente può essere del tipo unidirezionale, bidirezionale e/o a depressione e non. I dispositivi possono essere del tipo P (permanente) o del tipo T (temporaneo). I dispositivi utilizzati come inserti stradali sono soggetti all'approvazione del Ministero dei lavori pubblici - Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale.

##### ***Livello minimo delle prestazioni:***

Valori previsti da Capitolato Speciale di progetto.

##### ***Controllo eseguito da personale specializzato:***

###### ***○ Cadenza***

Ogni sei mesi.

###### ***○ Tipologia***

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei dispositivi in uso. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare la disposizione dei dispositivi in funzione degli altri segnali e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

##### ***Anomalie riscontrabili:***

###### ***○ Sporgenza***

Sporgenza degli elementi in uso oltre le altezze consentite dal piano della superficie stradale.

###### ***○ Usura***

Usura degli elementi in uso (chiodi, inserti, ecc.) con fuoriuscita dalla sede stradale.

##### ***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

###### ***○ Cadenza***

Quando necessario.

Ripristino degli elementi e/o sostituzione con altri analoghi mediante applicazione a raso nella pavimentazione e con sporgenza non oltre i limiti consentiti.

## SISTEMI DI SICUREZZA STRADALE

### SSS 1 Barriere di sicurezza deformabili

#### ***Descrizione:***

Barriera di sicurezza realizzata in modo da deformarsi durante l'urto di un veicolo tale da poter subire deformazioni permanenti.

#### ***Livello minimo delle prestazioni:***

Resistenza alle sollecitazioni di progetto per veicoli in svio. Realizzazione con acciaio conforme dalle prescrizioni di progetto.

#### ***Controllo eseguito da personale specializzato:***

##### ○ ***Cadenza***

Ogni mese.

##### ○ ***Tipologia***

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.

#### ***Anomalie riscontrabili:***

##### ○ ***Corrosione***

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

##### ○ ***Deformazione***

Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

##### ○ ***Mancanza***

Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

##### ○ ***Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

##### ○ ***Sganciamenti***

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Quando necessario.

Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.

Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).

Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).

**SSS 2 Terminali e transizione**

***Descrizione:***

- Rappresentano la parte terminale di una barriera di sicurezza. Si possono avere:
- i terminali iniziali, ossia la parte di estremità a monte di una barriera di sicurezza;
- i terminali finali, ossia la parte di estremità a valle di una barriera di sicurezza;
- la transizione, ossia la parte di connessione di due barriere di sicurezza anche con caratteristiche prestazionali differenti.

***Livello minimo delle prestazioni:***

Resistenza alle sollecitazioni di progetto per veicoli in svio. Realizzazione con acciaio conforme dalle prescrizioni di progetto.

***Controllo eseguito da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Ogni mese.

○ ***Tipologia***

Controllare periodicamente l'efficienza delle reti antisasso e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Corrosione***

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

○ ***Deformazione***

Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

○ ***Mancanza***

Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

○ ***Rottura***

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

○ ***Sganciamenti***

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Quando necessario.

Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).

**STRUTTURE IN C.A.**

**STR 1 Elevazioni**

***Descrizione:***

Si tratta di strutture costituite da insiemi di setti verticali connessi in modo da costituire in pianta una sezione aperta o chiusa, generalmente di forma rettangolare, quadrata, a C o ad L.

***Livello minimo delle prestazioni:***

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti al momento della prestazione.

***Controllo eseguito da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Annuale.

---

○ ***Tipologia***

Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.

Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.

***Anomalie riscontrabili:***

○ ***Alveolizzazione***

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 a caratura.

○ ***Cavillature superficiali***

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

○ ***Corrosione***

Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

○ ***Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

○ ***Disgregazione***

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

○ ***Distacco***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del 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 allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

○ ***Erosione superficiale***

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).



○ ***Esfoliazione***

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

***Esposizione dei ferri di armatura***

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

○ ***Fessurazioni***

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni di ritiro del calcestruzzo e/o altri eventi.

○ ***Lesioni***

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

○ ***Mancanza***

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

○ ***Penetrazione di umidità***

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

○ ***Polverizzazione***

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali 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. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento “a bolla” combinato all'azione della gravità.

○ ***Scheggiature***

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

○ ***Spalling***

Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.

***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Quando necessario.

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

## **STR 2 Fondazioni dirette**

### ***Descrizione:***

Sono fondazioni realizzate con un'unica soletta di base, di idoneo spessore, irrigidita da nervature nelle due direzioni principali così da avere una ripartizione dei carichi sul terreno uniforme, in quanto tutto insieme risulta notevolmente rigido. La fondazione a platea può essere realizzata anche con una unica soletta di grande spessore, opportunamente armata, o in alternativa con un solettone armato e provvisto di piastre di appoggio in corrispondenza dei pilastri, per evitare l'effetto di punzonamento dei medesimi sulla soletta.

### ***Livello minimo delle prestazioni:***

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti al momento della prestazione.

### ***Controllo eseguito da personale specializzato:***

#### ***○ Cadenza***

Annuale.

#### ***○ Tipologia***

Controllare l'integrità delle pareti in elevazione e delle solette verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

### ***Anomalie riscontrabili:***

#### ***○ Cedimenti***

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

#### ***○ Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### ***○ Distacchi murari***

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

#### ***○ Distacco***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

---

○ ***Esposizione dei ferri di armatura***

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

○ ***Fessurazione***

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

○ ***Lesioni***

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

○ ***Non perpendicolarità del manufatto***

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

○ ***Penetrazione di umidità***

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

○ ***Rigonfiamento***

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento “a bolla” combinato all'azione della gravità.

○ ***Umidità***

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

***Manutenzione eseguita da personale specializzato:***

○ ***Cadenza***

Quando necessario.

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.