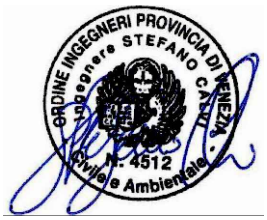
COMUNE di PADOVA

LLPP OPI AQ 2025/013
MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLE STRADE DI GRANDE VIABILITÀ

TANGENZIALE SUD-EST DI PADOVA (PD)
da circa pk 4+530 a circa pk 6+530 + svincoli Uscita 13
Lato destro Carreggiata direzione Padova Sud e Carreggiata direzione Padova Est

ACCORDO QUADRO TRIENNALE

PROGETTISTA:
Ing. Stefano CALVI
Ordine Ingegneri di Venezia n° 4512
ASSISTENTE ALLA PROGETTAZIONE:
Ing. Marco GOTTARDO
Ordine Ingegneri di Venezia n° 5081



CIQuadro S.T.P. a r.l.

Sede legale:
Via Monte Verena, 14/1
30030 Pianiga (VE)
C.F.–P.IVA: 04572280271
email: info@ciquadrostp.it
pec: pec@pec.ciquadrostp.it
www.ciquadrostp.it

Sede operativa:
Via Germania, 16/9
35010 Vigonza (PD)



STEFANO CALVI
16.04.2026
17:43:50
GMT+02:00

COORDINATORE DELLA SICUREZZA:
Architetto Enrico Zamattia
Ordine Architetti di Treviso
n°2472 sez.B

Sede legale:
Via Monte Grappa, 60
31031 Caerano di S.Marco (TV)
C.F.–P.IVA: 04191860263
email: enrico@ezarchitettura.com
pec: enrico.zamattia@archiworldpec.it

Sede operativa:
Piazza Corte Maggiore, 23
31044 Montebelluna (TV)

COMMITTENTE:
Comune di Padova – Settore Lavori Pubblici
via Tommaseo, 60
35131 Padova



ROBERTO PICCOLO
Comune di Padova
17.04.2026
12:31:00
GMT+01:00

PROTOCOLLO	DATA Marzo 2026

PIANO DI MANUTENZIONE

NUMERO ELABORATO: **03**

CODICE PROGETTO				REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.			
PROG	AQ	C221	CODICE ELAB. AQ-C221-03	0	

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
C					
B					
A					

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

INDICE

PIANO DI MANUTENZIONE - MANUALE D'USO 2
1 PREMESSA 2
2 DATI SINTETICI 4
3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO 5
4 LA RAPPRESENTAZIONE GRAFICA 5
5 LE MODALITÀ DI USO CORRETTO 6
5.1 BARRIERE DI SICUREZZA E DISPOSITIVI DI RITENUTA COMPLEMENTARI 6

PIANO DI MANUTENZIONE - MANUALE DI MANUTENZIONE 7
1 PREMESSA 7
2 DATI SINTETICI 9
3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO 10
4 LA RAPPRESENTAZIONE GRAFICA 10
5 FASCICOLO DELLE CARATTERISTICHE DELL'OPERA 11
6 PARTI SIGNIFICATIVE DEL BENE 12
6.1 BARRIERE DI SICUREZZA E DISPOSITIVI DI RITENUTA COMPLEMENTARI 13
COLLOCAZIONE 13
PRESTAZIONI 13
ANOMALIE 14
CONTROLLI E INTERVENTI 16
TIPOLOGIE DI VERIFICHE E METODI DI ISPEZIONE 17
6.2 STRUTTURE ED ELEMENTI IN C.A. 21
COLLOCAZIONE 21
PRESTAZIONI 21
ANOMALIE 22
CONTROLLI E INTERVENTI 22

PIANO DI MANUTENZIONE-PROGRAMMA DI MANUTENZIONE 24
1 PREMESSA 24
2 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI 28
2.1 BARRIERE DI SICUREZZA E DISPOSITIVI DI RITENUTA COMPLEMENTARI 28
2.2 STRUTTURE IN C.A. 29
3 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI 30
3.1 BARRIERE DI SICUREZZA E DISPOSITIVI DI RITENUTA COMPLEMENTARI 30
3.2 STRUTTURE IN C.A. 33
4 SOTTOPROGRAMMA INTERVENTI DI MANUTENZIONE 34
4.1 BARRIERE DI SICUREZZA E DISPOSITIVI DI RITENUTA COMPLEMENTARI 34
4.2 STRUTTURE ED ELEMENTI IN C.A. 34

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

Piano di Manutenzione - Manuale d'Uso

1 PREMESSA

Le finalità e i contenuti del Piano Preliminare di Manutenzione sono riportati nell'allegato I.7, art. 19 del Dlgs 36/2023 del quale, di seguito, si riportano integralmente alcuni commi (riferiti al manuale d'uso):

1. *Il piano preliminare di manutenzione dell'opera e delle sue parti è il documento che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali, l'attività di manutenzione dell'opera e delle sue parti, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza e il valore economico.*
3. *Il piano preliminare di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi preliminari, salvo diversa motivata indicazione dell'amministrazione:*
    a) *il **manuale d'uso**;*
    b) *il manuale di manutenzione;*
    c) *il programma di manutenzione.*
5. *Il **manuale d'uso** si riferisce all'uso delle parti significative dell'opera, e in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'Amministrazione usuaria di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.*
6. *Il **manuale d'uso**, per quanto possibile dal corrente livello di definizione progettuale, contiene le seguenti informazioni:*
    a) *la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;*
    b) *la rappresentazione grafica;*
    c) *la descrizione;*
    d) *le modalità di uso corretto.*

Nel caso di specie le opere oggetto di progettazione sono parte di una infrastruttura, per la quale "le modalità di uso corretto" e "l'insieme delle informazioni atte a permettere all'Amministrazione usuaria di conoscere le

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

modalità per la migliore utilizzazione del bene…", vanno distinte in base a due categorie di fruizione: il fruitore in transito ed il gestore:

1) per i fruitori in transito, il Codice della Strada detta le indicazioni sull'utilizzazione e la cui conoscenza è obbligatoria per legge;
2) per i gestori, tutte la parti d'opera devono essere usate correttamente per permettere la conservazione del bene nel rispetto delle norme di sicurezza.

Si precisa inoltre che, data la specifica natura del bene, nessuna manutenzione può essere eseguita "direttamente dall'utente".

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

2 DATI SINTETICI

Denominazione dei Lavori	Accordo Quadro triennale LLPP OPI AQ 2025/013 MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLE STRADE DI GRANDE VIABILITÀ Tangenziale Sud-Est di Padova (PD) da circa pk 4+530 a circa pk 6+530 + svincoli Uscita 13 Lato destro Carreggiata direzione Padova Sud e Carreggiata direzione Padova Est
Comuni interessati dall'intervento	Padova (PD)
Committente	Comune di Padova – Settore Lavori Pubblici Via Tommaseo, 60 35131, Padova
Progettazione	Soc. CIQuadro S.T.P. a r.l. Tecnico incaricato Ing. Stefano Calvi Via Monte Verena, 14/1 Pianiga (VE)

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il presente "Manuale d'uso" è relativo all'intervento di riqualifica delle barriere di sicurezza su rilevato e bordo ponte lungo il lato destro della Carreggiata direzione Padova Est e un tratto del lato destro della Carreggiata direzione Padova Sud della Tangenziale Sud-Est di Padova (circa tra pk 4+530 a pk 6+530), interessando anche gli svincoli dell'Uscita 13.

L'impianto attuale di barriere di sicurezza, ove presenti, è essenzialmente costituito da:

- barriera metallica a doppia onda incidentata o in evidente stato di degrado;
- Parapetto metallico incidentato o in evidente stato di degrado.

Gli interventi in progetto (2T -Elaborati Tecnici) prevedono la sostituzione degli attuali dispositivi con nuove barriere metalliche di classe H2 su rilevato (lato svincoli), H3 e H4 su rilevato e H4 bordo ponte (viabilità principale). Di seguito si farà riferimento al generico "intervento".

L'intervento comporta:

A. l'installazione dei seguenti dispositivi di sicurezza:
   - Barriere da bordo laterale in classe H2;
   - Barriere da bordo laterale in classe H3;
   - Barriere da bordo laterale in classe H4;
   - Barriere da bordo ponte in classe H4 (in alcuni casi con pannelli rete di protezione);
   - Sistemi di raccordo e transizione tra diverse tipologie di barriere;
   - Terminali speciali P2/T80.

B. La realizzazione di cordolo di fondazione per l'installazione di barriera bordo ponte

C. La realizzazione di cassonetto in misto cementato per l'installazione di barriera bordo laterale su rilevato e dispositivi speciali

4 LA RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Per quanto riguarda la rappresentazione grafica si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

5 LE MODALITÀ DI USO CORRETTO

5.1 BARRIERE DI SICUREZZA E DISPOSITIVI DI RITENUTA COMPLEMENTARI

Quale modalità d'uso corretta occorre 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 omologazione/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. Le barriere omologate sono inserite in un catalogo, suddiviso per soluzioni tipologiche, con l'indicazione delle varie possibilità di impiego. Il catalogo è curato ed aggiornato periodicamente dal Ministero dei lavori pubblici - Ispettorato circolazione e traffico, ed è messo a disposizione degli operatori del settore della progettazione, costruzione e manutenzione di strade.

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

Piano di Manutenzione - Manuale di Manutenzione

1 PREMESSA

Le finalità e i contenuti del Piano Preliminare di Manutenzione sono riportati nell'allegato I.7, art. 19 del Dlgs 36/2023 del quale, di seguito, si riportano integralmente alcuni commi (riferiti al manuale di manutenzione):

1. *Il piano preliminare di manutenzione dell'opera e delle sue parti è il documento che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali, l'attività di manutenzione dell'opera e delle sue parti, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza e il valore economico.*
3. *Il piano preliminare di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi preliminari, salvo diversa motivata indicazione dell'amministrazione:*
    a) *il manuale d'uso;*
    b) *il **manuale di manutenzione**;*
    c) *il programma di manutenzione.*
7. *Il **manuale di manutenzione** si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene e in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.*
8. *Il manuale di manutenzione, per quanto possibile dal corrente livello di definizione progettuale, contiene le seguenti informazioni:*
    a) *la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;*
    b) *la rappresentazione grafica;*
    c) *la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;*
    d) *il livello minimo delle prestazioni;*
    e) *le anomalie riscontrabili;*
    f) *le manutenzioni eseguibili direttamente dall'Amministrazione usuaria;*
    g) *le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.*
9. *Il programma di manutenzione si realizza a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Articolato in tre sottoprogrammi, il programma di manutenzione contiene le seguenti informazioni, per quanto possibile dal corrente livello di definizione progettuale:*

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

a) *il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;*
b) *il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;*
c) *il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.*

Relativamente al ***"ciclo di vita"*** del bene, non può ignorarsi che il presente Piano si applica ad opere facenti parte di una più ampia infrastruttura, rispetto alla quale le singole opere o parti d'opera possono avere cicli di vita di durata inferiore, uguale o superiore.
Pertanto la manutenzione delle opere facenti parte della presente progettazione dovrà essere inserita all'interno del piano generale di manutenzione dell'infrastruttura viaria da parte dell'ente gestore.

Relativamente alla ***"dinamica della caduta delle prestazioni"***, va notato che non sempre esistono in normativa, o in letteratura, chiari e consolidati riferimenti a curve di decadimento predefinite per tutte le classi di prestazione e per tutte le situazioni possibili; inoltre, il decadimento dei livelli prestazionali dipende da molteplici parametri (p.es. tipo di materiale, svariate caratteristiche dell'ambiente, natura dei carichi, numero dei cicli di carico, ecc ..) e, soprattutto, dalla variabilità spazio-temporale di quest'ultimi; infine andrebbero sempre considerate le possibili variazioni ed aleatorietà che tendono inevitabilmente a discostare le previsioni progettuali dalle condizioni reali di esercizio nel corso della vita del bene. A tal fine è utile osservare che, di prassi, i parametri meglio descritti in fase di progetto e maggiormente noti all'atto del collaudo, per i quali le leggi costitutive sono anche prescritte a livello normativo, sono tipicamente quelli che caratterizzano i materiali di base, come, ad esempio, la resistenza a compressione del calcestruzzo, la tensione di snervamento dell'acciaio, le caratteristiche granulometriche del terreno che compone i rilevati, ecc. Nel caso delle opere, intese come sistemi compositi ove i materiali di base si trovano inseriti in un contesto di insieme, i comportamenti manifestati e i livelli prestazionali richiesti risultano spesso peculiari della specifica realizzazione, non sempre immediatamente ascrivibili ai materiali costitutivi, né direttamente derivabili da questi (p.es.: i fattori che influenzano la deformata di un impalcato da ponte sono molti di più di quelli che regolano il legame costitutivo sforzo-deformazione del calcestruzzo di cui sono realizzate le sue travi, oppure: per garantire l'impermeabilità di una parete realizzata con più riprese di getto, non basta garantire che il materiale di base sia di per sé impermeabile, serve che lo siano anche le riprese).

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

2 DATI SINTETICI

Denominazione dei Lavori	Accordo Quadro triennale LLPP OPI AQ 2025/013 MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLE STRADE DI GRANDE VIABILITÀ Tangenziale Sud-Est di Padova (PD) da circa pk 4+530 a circa pk 6+530 + svincoli Uscita 13 Lato destro Carreggiata direzione Padova Sud e Carreggiata direzione Padova Est
Comuni interessati dall'intervento	Padova (PD)
Committente	Comune di Padova – Settore Lavori Pubblici Via Tommaseo, 60 35131, Padova
Progettazione	Soc. CIQuadro S.T.P. a r.l. Tecnico incaricato Ing. Stefano Calvi Via Monte Verena, 14/1 Pianiga (VE)

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il presente "Manuale di manutenzione" è relativo all'intervento di riqualifica delle barriere di sicurezza su rilevato e bordo ponte lungo il lato destro della Carreggiata direzione Padova Est e un tratto del lato destro della Carreggiata direzione Padova Sud della Tangenziale Sud-Est di Padova (circa tra pk 4+530 a pk 6+530), interessando anche gli svincoli dell'Uscita 13.

L'impianto attuale di barriere di sicurezza, ove presenti, è essenzialmente costituito da:

- barriera metallica a doppia onda incidentata o in evidente stato di degrado;
- Parapetto metallico incidentato o in evidente stato di degrado.

Gli interventi in progetto (2T -Elaborati Tecnici) prevedono la sostituzione degli attuali dispositivi con nuove barriere metalliche di classe H2 su rilevato (lato svincoli), H3 e H4 su rilevato e H4 bordo ponte (viabilità principale). Di seguito si farà riferimento al generico "intervento".

L'intervento comporta:

A. l'installazione dei seguenti dispositivi di sicurezza:
   - Barriere da bordo laterale in classe H2;
   - Barriere da bordo laterale in classe H3;
   - Barriere da bordo laterale in classe H4;
   - Barriere da bordo ponte in classe H4 (in alcuni casi con pannelli rete di protezione);
   - Sistemi di raccordo e transizione tra diverse tipologie di barriere;
   - Terminali speciali P2/T80.

B. La realizzazione di cordolo di fondazione per l'installazione di barriera bordo ponte

C. La realizzazione di cassonetto in misto cementato per l'installazione di barriera bordo laterale su rilevato e dispositivi speciali

4 LA RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Per quanto riguarda la rappresentazione grafica si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

5 FASCICOLO DELLE CARATTERISTICHE DELL'OPERA

Trattandosi in prevalenza di lavori d'installazione di prodotti prefabbricati, le caratteristiche delle opere previste in progetto potranno subire modifiche ed adeguamenti durante l'esecuzione dei lavori in relazione al tipo di prodotti che l'impresa appaltatrice impiegherà.

L'Impresa, pertanto, al termine dei lavori dovrà consegnare, per il tramite della Direzione Lavori, un "Fascicolo delle Caratteristiche dell'Opera" contenente con specifico riferimento ai dispositivi di sicurezza:

- Le caratteristiche costruttive dei singoli elementi costituenti i dispositivi di ritenuta messi in opera (barriere, terminali, transizioni);
- Le planimetrie individuanti, per ogni tratta omogenea di tracciato, tutte le caratteristiche dell'opera stessa (tipi di barriera messi in opera);
- I Manuali di utilizzo e installazione per ciascuna delle tipologie di barriere o assorbitori d'urto impiegati nei lavori di riqualifica;
- Certificati CE di ciascuna delle tipologie di barriera poste in opera;
- Fascicolo dell'Opera così previsto dal D. Lgs, n.81/2008 e s.m.i..

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

6 PARTI SIGNIFICATIVE DEL BENE

Il presente Manuale di Manutenzione si riferisce alle "parti significative del bene", ovvero a tutte quelle parti d'opera di primaria importanza per il mantenimento delle caratteristiche di funzionalità, qualità, efficienza e valore economico. Le "parti significative del bene" possono essere soggette a:

- fenomeni di decadimento e di usura "fisiologici" all'interno del periodo di vita utile del Piano, in ragione della natura stessa dei materiali costitutivi, delle caratteristiche d'impiego, dell'ambiente circostante, ecc.;
- manifestazioni di degrado e di deterioramento "anomale", per cui l'insorgenza di irregolarità o anomalie che comportano il decadimento della prestazione del bene non è "naturalmente" prevista o prevedibile all'interno del periodo di vita utile del Piano, se non in conseguenza di difetti occulti, cattiva esecuzione, materiali di qualità non adeguata, atti vandalici, modifiche impreviste o imprevedibili delle condizioni di carico o dei fattori ambientali, ecc.;
- eventi "traumatici" di natura eccezionale e improvvisa, il cui tempo di ritorno statistico supera in alcuni casi la durata del Piano e, talora, la vita utile delle stesse opere, come terremoti, alluvioni, esplosioni, incidenti, ecc.

I fenomeni di decadimento e di usura "fisiologici" all'interno del periodo di vita utile del Piano, sono presi in considerazione attraverso l'introduzione di attività di "manutenzione ordinaria" individuate e programmate preventivamente all'interno dei sottoprogrammi delle prestazioni, dei controlli e degli interventi. Tuttavia, manifestazioni "anomale" o eventi "traumatici" di natura eccezionale e improvvisa possono sempre verificarsi, indipendentemente dal livello di decadimento "fisiologico". Per questo motivo il Piano prevede che tutte le "parti significative del bene" siano soggette a ispezioni, con cadenza regolare e all'occorrenza, in seguito a ciascun evento di natura eccezionale, al fine di individuare e segnalare sul nascere dissesti, irregolarità e anomalie. In tali casi si prevedono interventi di "manutenzione straordinaria" attuati, in funzione della specifica esigenza, per mezzo di controlli accurati, estesi a tutte le parti interessate, con studi e progetti ad hoc svolti a cura di personale fortemente specializzato, al fine di ripristinare l'integrità e la funzionalità delle parti lese.

Nel presente Manuale, per ciascuna delle "parti significative del bene" si forniranno indicazioni circa :

- Le prestazioni da garantire
- Le anomalie riscontrabili
- La descrizione dei controlli e delle manutenzioni da eseguirsi a cura di personale specializzato

Va subito precisato che, data la specifica natura del bene, ovvero quella propria di una infrastruttura e delle relative pertinenze, nessuna manutenzione può essere eseguita "direttamente dall'utente", mentre la gran parte

degli interventi manutentivi necessitano il ricorso a personale specializzato (o altamente specializzato), per mezzo di centri di assistenza e di servizio qualificati. Laddove, nel seguito, non verrà indicata la necessità di ricorrere a personale specializzato, l'Ente Gestore potrà sicuramente gestire i controlli e le manutenzioni più semplici per mezzo del proprio Servizio di Manutenzione. Viceversa si potrà utilmente ricorrere a Professionisti esterni e/o Società terze certificate, dotate di personale e mezzi abilitati.

OPERE STRUTTURALI E GEOTECNICHE

Tutte le opere strutturali e geotecniche presenti in progetto (costruzioni in cemento armato e in acciaio, opere di fondazione), essendo soggette alle prescrizioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni, sono state dimensionate per resistere alle azioni di carico e alle sollecitazioni disciplinate dalle norme di legge, tenendo conto dei parametri che dipendono dalle caratteristiche dei materiali costitutivi (calcestruzzo, acciaio, terreno) e dalle condizioni ambientali che contraddistinguono il sito di costruzione. Pertanto si presuppone che, in condizioni di normale fruizione, fatti salvi fenomeni di dissesto o eventi eccezionali, imprevedibili o comunque eccedenti i limiti previsti dalla norma, le suddette opere siano in grado di offrire, all'atto della loro messa in esercizio, una risposta adeguata in termini deformativi e resistenziali, compatibile con le esigenze richieste per il loro utilizzo. In condizioni di normale fruizione, la durabilità delle opere, intesa come la conservazione delle caratteristiche di sicurezza strutturale, efficienza funzionale e aspetto estetico, è supportata, oltre che dalle caratteristiche di durabilità intrinseche ai materiali costitutivi, dall'assenza di vizi costruttivi, e dall'attuazione del programma di manutenzione ordinaria. In presenza di fenomeni di dissesto o eventi eccezionali, imprevedibili o comunque eccedenti i limiti previsti dalla norma, saranno necessari interventi manutentivi di natura straordinaria, per i quali, caso per caso, occorrerà uno specifico dimensionamento in funzione dell'entità del danno subito dall'opera interessata.

6.1 BARRIERE DI SICUREZZA E DISPOSITIVI DI RITENUTA COMPLEMENTARI

COLLOCAZIONE

- Installazione delle barriere di sicurezza e dei dispositivi di ritenuta complementari

PRESTAZIONI

I requisiti prestazionali che le barriere devono soddisfare sono essenzialmente:

- Resistenza meccanica
- Efficienza, in relazione alle caratteristiche tecniche definite nelle prove di crash test
- Facilità d'intervento
- Sostituibilità
- Durabilità

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

ANOMALIE

a. Degrado o danneggiamento del rivestimento protettivo, corrosione delle barriere metalliche (e delle parti metalliche delle barriere in e.a.)

Le barriere metalliche sono realizzate in acciaio zincato a caldo conformemente alla norma EN ISO 1461. Tale norma prescrive i valori minimi che il rivestimento deve avere, sia puntualmente che mediamente, in funzione dello spessore dell'elemento da proteggere.

I rivestimenti di zinco sono di gran lunga i più utilizzati per la protezione dell'acciaio, in particolare per la protezione di superfici esposte alla corrosione atmosferica, in quanto, essendo anodici rispetto alla base, la proteggono anche in presenza di difetti, porosità, discontinuità, limitando il fenomeno del propagarsi della corrosione.

In assenza di danneggiamenti o rimozione meccanica del rivestimento protettivo, considerato che la zona in esame può essere classificata in categoria "C3" ai sensi della ISO 9223 e della UNI EN ISO 14713 ("zona temperata con medi valori di inquinamento - 502 fino a 30 µg/m^3 oppure media presenza di cloruri - aree urbane, aree costiere con bassa deposizione di cloruri"), ovvero in ambiente mediamente aggressivo, con velocità di corrosione $0,7 < r_{corr} < 2$ (con r_{corr} espresso in [µm/anno]), e considerato che il minimo valore dello spessore medio del rivestimento di zinco per lamiere con spessori di acciaio compresi tra 1,5 e 3 mm è pari a 55 µmai sensi della UNI EN ISO 1461, la durata del rivestimento di zinco può essere stimata, mediamente, pari a 40 anni. Nel caso dei montanti, che hanno spessori di lamiera superiori e generalmente compresi tra 3 e 6 mm, la UNI EN ISO 1461 prevede 70 µm di spessore medio minimo, il che si traduce in una durata media stimata di 50 anni per la parte in atmosfera.

Punti critici rimangono comunque la base dei paletti, all'interfaccia aria-terreno, per via dell'improvviso cambio di mezzo al contorno e per il potenziale ristagno d'acqua, e la porzione interrata dei pali. In questo caso i pali potranno essere più o meno soggetti a fenomeni corrosivi anche in relazione alla resistività dei terreni che li ospitano. In situazioni normali, ossia su rilevati stradali realizzati con materiali prevalentemente costituiti da ghiaie e sabbie il tasso di corrosione della porzione di palo infissa nel terreno è stimabile in 2,8 µm/anno, da cui la durata del rivestimento di zinco può essere stimabile in 25 anni.

Alti punti critici risultano essere le parti a contatto (piastrine, rondelle, bulloni, piatti, lame sovrapposte, giunzioni, ...) per il crearsi di possibili accoppiamenti galvanici; elementi piegati, forati, tagliati, ... per il potenziale danneggiamento arrecato alla zincatura durante le lavorazioni eseguite.

In presenza di difetti o danneggiamenti della zincatura o, peggio, alla comparsa di fenomeni corrosivi (ruggine rossa) si deve innanzitutto valutare l'estensione del problema. Ciò detto, se le aree prive del necessario rivestimento, o già ossidate, sono limitate, è possibile ripristinare il rivestimento facendo

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

uso di appositi prodotti zincanti a freddo (zincanti inorganici o con matrici organiche a pennello o a spruzzo; spray ricchi di zinco o zinco-alluminio): la superficie da trattare deve essere priva di olii, grassi, condensa e prodotti di corrosione, i quali vanno preventivamente rimossi; nel caso di trattamento con spray zincante a freddo vanno utilizzate almeno due mani di prodotto, applicando uno spessore minimo di 100 µm.

Se la corrosione è maggiormente estesa o non sono verificate le condizioni anzidette, è necessario procedere alla sostituzione del pezzo.

b. Difformità, integrità, danneggiamento dei dispositivi

Il danneggiamento in termini di perdita di forma o di dislocamento di alcuni componenti può avvenire in caso di urti o in caso di cedimenti della fondazione della barriera (rilevato in terra nel caso di barriere metalliche a pali infissi o elemento in calcestruzzo nel caso di barriere piastrate).

In tali casi, ove siano stati danneggiati e/o deformati i componenti della barriera, occorre procedere alla sostituzione e il montaggio di singoli elementi costitutivi o di interi tratti di barriera, questi dovranno essere eseguiti nel rispetto delle modalità indicate nel manuale di utilizzo e installazione di ciascuna delle tipologie di barriere in opera: in caso di sostituzione integrale in linea di massima si deve procedere alla sostituzione di tutta la barriera danneggiata a partire dalla campata (modulo elementare del dispositivo) precedente il primo elemento deformato e fino a una campata dopo l'ultimo elemento danneggiato. Inoltre, dovendo rimuovere i paletti deformati e procedere alla loro sostituzione e re-infissione nel terreno, si dovrà procedere alla sistemazione del terreno circostante che, molto verosimilmente, avrà subito delle deformazioni localizzate.

Nel caso in cui le ispezioni evidenzino difformità di montaggio o non integrità del dispositivo, si dovrà procedere al ripristino nel rispetto dei disegni e delle istruzioni di montaggio presenti nel manuale del dispositivo.

c. Dislocazioni, ammaccature, danneggiamento di elementi costitutivi

Avvengono in caso di urti o in caso di cedimenti della fondazione della barriera (rilevato in terra nel caso di barriere metalliche a pali infissi o elemento in calcestruzzo nel caso di barriere piastrate).

In presenza di perdita dell'allineamento e/o della verticalità che denotano un cedimento della banchina entro cui sono infissi i montanti oppure un urto da parte di veicolo in svio, è necessario procedere al ripristino delle condizioni iniziali:

- In caso di cedimento del rilevato è necessario procedere alla risagomatura e ricompattazione dello stesso prima del successivo riposizionamento della barriera; nel frattempo occorrerà adottare provvedimenti idonei a consentire la circolazione veicolare in condizioni di sicurezza nell'intero tratto interessato dal dissesto.

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

- In caso di svio, ove siano stati danneggiati e/o deformati i componenti della barriera, occorre procedere alla sostituzione ed il montaggio di interi tratti di barriera o di singoli elementi costitutivi dovrà essere eseguito nel rispetto delle modalità indicate nel manuale di utilizzo e installazione di ciascuna delle tipologie di barriere impiegate nei lavori: in linea di massima si deve procedere alla sostituzione di tutta la barriera danneggiata a partire dalla campata (modulo elementare del dispositivo) precedente il primo elemento deformato e fino a una campata dopo l'ultimo elemento danneggiato. Inoltre, dovendo rimuovere i paletti deformati e procedere alla loro sostituzione e re-infissione nel terreno, si dovrà procedere alla sistemazione del terreno circostante che, molto verosimilmente, avrà subito delle deformazioni localizzate.

d. Variazioni della coppia di serraggio dei bulloni

Salvo diversamente ed esplicitamente indicato, i manuali delle barriere di sicurezza forniscono «valori di riferimento» delle coppia di serraggio, che corrispondono ai valori utilizzati nell'installazione di prova (crash test) e che costituiscono indicazione per il montaggio del prodotto, anche al fine di costituire una "riserva di coppia" iniziale, nonché per evitare l'applicazione di serraggi palesemente inadeguati.

Nelle condizioni di utilizzo del dispositivo si dovrà evitare l'allentamento dei bulloni, a cui conseguirebbe la presenza di "giochi" tra i componenti metallici e tra la piastra di base ed il cordolo di supporto, al fine di impedire l'insorgenza di fenomeni di strappo.

e. Perdita delle gemme catarifrangenti

Per effetto di vibrazioni o di urti anche lievi si possono allentare i supporti delle gemme con perdita delle stesse. Negli interventi di manutenzione prevedere pulizia delle gemme sporche, sostituzione di quelle danneggiate, reintegro di quelle mancanti.

CONTROLLI E INTERVENTI

Ogni attività di manutenzione dovrà essere eseguita previa consultazione del presente "Piano di Manutenzione" e dei "Manuali di installazione uso e manutenzione" dei dispositivi di sicurezza. In generale, le attività di manutenzione dei sistemi di ritenuta possono suddividersi tra :

- Lavori di manutenzione ordinaria (conservazione)
- Lavori di manutenzione straordinaria (riparazione o sostituzione)

a. Manutenzione ordinaria

La manutenzione ordinaria deve essere gestita in funzione delle risultanze dell'attività di sorveglianza, essendo quest'ultima svolta attraverso ispezioni periodiche mirate a rilevare lo stato di

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

conservazione delle installazioni ed effettuate dal Gestore dell'infrastruttura. La definizione della necessità e della frequenza degli interventi di manutenzione ordinaria è complessa, in relazione a due aspetti principali:

- la natura specifica dei dispositivi di ritenuta, i quali sono costituiti da elementi prefabbricati la cui installazione in opera comporta solo limitate azioni d'adeguamento;

- l'assenza di una specifica esperienza statistica in merito all'evoluzione temporale del comportamento in opera dei dispositivi di ritenuta, dal momento che la loro definizione come elementi certificati è intervenuta solo di recente.

In generale, poiché i dispositivi di sicurezza sono costituiti da parti non soggette a movimento, in condizioni di normale utilizzo e in assenza di danneggiamenti dovuti a urti di veicoli in svio, di altri mezzi meccanici (macchine operatrici) o di materiale disperso (p.es. perdita di carico), le attività di manutenzione ordinaria potranno eseguirsi in concomitanza alle normali operazioni di ispezione, pulizia e manutenzione delle altre opere.

Le attività di manutenzione ordinaria consistono principalmente in:

- pulizia delle gemme catarifrangenti con sostituzione di quelle danneggiate e reintegro di quelle mancanti
- rimozione di eventuali accumuli di materiale, quale fogliame, terra e detriti al piede

b. Manutenzione straordinaria

Le operazioni che richiedono la sostituzione di interi tratti di barriera o di singoli elementi costitutivi, conseguentemente a deterioramento (corrosione, dislocazioni, allentamento delle bullonature) o danneggiamento da urti (veicoli in svio, macchine operatrici, materiale disperso, perdita di carico), dovranno essere condotte nel rispetto delle modalità di montaggio indicate nel manuale di utilizzo e installazione di ciascuna delle tipologie di barriere impiegate nei lavori.

TIPOLOGIE DI VERIFICHE E METODI DI ISPEZIONE

In questo paragrafo si descrivono le tipologie di controlli ispettivi periodici, la cui effettuazione deve essere a cura di personale specializzato, analogamente alle altre opere infrastrutturali.
L'accesso alle aree potrà avvenire solo da parte di personale autorizzato e dotato delle idonee attrezzature di lavoro.

Il primo livello di verifica, rappresentato dall'ispezione visiva dovrà consentire la copertura del 100% degli impianti nel ciclo di ispezione della durata indicata. L'ispezione visiva deve essere integrata e completata da un secondo livello di verifica, rappresentato da ispezioni puntuali da eseguirsi su "tratti di riferimento", indicativamente pari a 100m di estensione, per ogni tipologia di barriera installata.

Per le **barriere bordo laterale e spartitraffico**, si prevede l'ispezione visiva a piedi o a bassa velocità in automobile congiuntamente ad un'ispezione puntuale per il controllo dei parametri geometrici, stati di corrosione diffusa,ecc.

Le ispezioni visive dovranno riguardare anche i dispositivi di ritenuta complementari quali terminali speciali, nonché transizioni e terminali semplici.
Le frequenze e le tipologie dei controlli dovranno essere definite in coerenza con le indicazioni riportate nei manuali di installazione, uso e manutenzione forniti dai produttori dei dispositivi specifici, nonché, siccome le opere oggetto di progettazione rientrano nella più ampia rete, con quanto previsto nei manuali di ispezione e di monitoraggio delle barriere di sicurezza sulla rete esistente.

Dotazioni per ispezioni

Per effettuare l'ispezione il personale tecnico deve essere dotato di:

- Idonei DPI;
- copia del presente Manuale;
- elenco delle strutture della tratta interessata, con l'indicazione delle progressive e degli eventuali codici di identificazione;
- copia della scheda della precedente ispezione (per le ispezioni successive alla prima), e nuova scheda di rilievo dei difetti;
- macchina fotografica, blocco note e/o supporto informatico tipo "tablet" ove richiesto o disponibile;

La dotazione strumentale, in funzione dei controlli da effettuare è la seguente:

a) controlli sulle dimensioni geometriche
   - metro a nastro;

b) controlli sulle unioni bullonate
   - martello in gomma per la verifica di giochi o assenza di serraggio;

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

Ispezione visiva

Le ispezioni sono atte a rilevare la conformità e l'integrità dei dispositivi installati nonché l'integrità dei supporti. Rientrano in questa categoria i controlli mirati a verificare che i dispositivi in opera siano installati secondo geometrie e caratteristiche congruenti con la documentazione tecnica o che all'interno di uno stesso impianto non siano presenti anomalie di montaggio.
L'ispezione verrà effettuata percorrendo la tratta a piedi o in macchina a bassa velocità.

a. Controllo visivo della conformità dei dispositivi

Il controllo visivo della conformità dei dispositivi di ritenuta ha lo scopo di evidenziare eventuali componenti mancanti, difformi o montaggi inadeguati. E' necessario che la presenza di elementi visibili mancanti attivi un approfondimento immediato attraverso verifica puntuale, secondo le modalità riportate nello specifico paragrafo.

b. Controllo visivo dell'integrità dei dispositivi e dei supporti

Occorre verificare lo stato di conservazione (o di degrado) dei dispositivi, valutando la presenza delle seguenti possibili anomalie:

- ossidazione dei componenti metallici soprattutto in corrispondenza dell'attacco a terra dei paletti e delle varie parti metalliche a contatto (piastrine, rondelle, bulloni, piastre, etc.);
- degrado superficiale dei dispositivi in cls;
- disallineamenti localizzati, verticali od orizzontali comprensivi della verifica di deformazioni anche locali causate da urti;
- insorgenza di giochi nelle unioni bullonate.

Con riferimento ai supporti (terreno per le barriere infisse), si evidenzia come la perdita di efficienza del supporto possa essere riscontrata sia direttamente che indirettamente (ad esempio, l'assenza di verticalità o la riduzione di quota delle barriere infisse può essere dovuta alla presenza di cedimenti delle banchine o dei terreni poco compattati). Dovranno quindi essere valutate, tra le altre, le seguenti possibili anomalie:

- Terreno di fondazione
  - Cedimenti della banchina;
  - Erosione delle scarpate.

La constatazione di disallineamenti localizzati attiva un approfondimento immediato attraverso verifica puntuale, secondo le modalità riportate nel paragrafo seguente.

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

Ispezione puntuale

Oltre ai controlli visivi dello stato complessivo della barriera saranno previsti controlli puntuali e prove strumentali; ogni altro tipo di intervento non espressamente previsto potrà essere valutato caso per caso, in base all'esperienza e alla competenza del personale incaricato dei controlli.

Ciascuna ispezione puntuale dovrà prevedere i controlli evidenziati nel seguito per un "tratto di riferimento", indicativamente pari a 100 m. Qualora l'esito non sia positivo, si dovrà provvedere all'estensione della verifica ad un ulteriore tratto di riferimento (pari ad almeno 100m) relativo alla stessa tipologia di barriera, in accordo con le modalità dei controlli puntuali, di seguito descritti.
In caso di ulteriore ricorrenza della medesima anomalia, si verificherà con la U.O. Tecnica competente le modalità di intervento e/o ulteriore estensione dell'ispezione.

1. Barriere Bordo Laterale

L'ispezione puntuale prevede il controllo della barriera laterale, dei terminali speciali, delle transizioni e dei terminali semplici.

a. Controlli puntuali sulle barriere bordo laterale

L'ispezione puntuale prevede il controllo visivo e approfondito della barriera, verificando gli items riportati nel seguito:

- Controllo completo di eventuali elementi mancanti;
- Verifica di disallineamenti verticali;
- Controllo dello stato delle giunzioni bullonate, verificando che non vi siano giochi tra le parti accoppiate.
- Verifica dello stato di ossidazione e corrosione (non superficiali) delle parti in acciaio, in particolare si procederà al controllo di integrità di tutte le parti metalliche, senza riduzioni evidenti di sezione;
- Controllo dello stato dei supporti. In particolare si verificherà l'assenza di lesioni e fenomeni di dilavamento o cedimento delle scarpate.

b. Verifica dell'integrità della zincatura

Occorre verificare la perfetta integrità di tutto lo strato di zinco posto a protezione degli elementi componenti i dispositivi di ritenuta. Il controllo visivo sarà teso a verificare l'assenza di distacchi di parti, di graffi, bolle o fenomeni di corrosione.
Punti critici cui prestare maggiore attenzione in fase di ispezione sono :

- Base dei paletti, all'interfaccia aria-terreno, per via dell'improvviso cambio di mezzo al contorno e per il potenziale ristagno d'acqua;
- Parti a contatto come piastrine, rondelle, bulloni, piatti, lame sovrapposte, giunzioni,ecc. per il crearsi di possibili accoppiamenti galvanici;
- Elementi piegati, forati o tagliati per il potenziale danneggiamento arrecato alla zincatura durante le lavorazioni eseguite.

6.2 STRUTTURE ED ELEMENTI IN C.A.

COLLOCAZIONE

- Cordoli per barriere di sicurezza bordo ponte

PRESTAZIONI

I requisiti prestazionali delle strutture e degli elementi in calcestruzzo armato sono legati alla loro idoneità a fornire, nell'arco della loro vita, un'adeguata risposta, in termini resistenziali e deformativi, alle sollecitazioni indotte dai carichi permanenti e accidentali connessi alle condizioni di esercizio delle opere, comprese quelle di natura ambientale, ordinarie o eccezionali, previste dalla normativa in materia di costruzioni. Poiché, inoltre, le opere realizzate con elementi e strutture in c.a. sono inserite nel contesto paesaggistico, è altresì importante che gli strati superficiali abbiano un buon grado di finitura e che siano privi di difetti che possano comprometterne l'aspetto o la stabilità a lungo termine, minimizzando la necessità di interventi di ripristino.

Fra i principali requisiti si trovano quindi, oltre a quelli della regolarità geometrica, della resistenza meccanica e della rigidezza, anche quelli connessi alla durabilità, alla stabilità morfologica e alla facilità degli interventi di manutenzione.

Le varie prestazioni sono valutabili attraverso diversi livelli di verifica:

a) Procedure di calcolo volte a valutare il livello di sicurezza in rapporto agli stati limite ultimi di equilibrio e di rottura e agli stati limite di esercizio, tensionali, deformativi e di fessurazione.
b) Misure e verifiche sui materiali e sugli elementi durante il corso dei lavori, tra cui prelievi e prove di laboratorio su provini, volte a verificare le caratteristiche del calcestruzzo fresco e indurito e degli acciai impiegati per le armature di rinforzo.
c) Prove sulle strutture e sui materiali in esercizio, quali: prove di carico; monitoraggio degli spostamenti e dello stato fessurativo; prove di permeabilità; prove sclerometriche; prove sulle superfici esposte agli agenti atmosferici (profondità di carbonatazione, penetrazione dei cloruri).

Quanto richiamato al punto a) è stato eseguito in sede di elaborazione del Progetto Esecutivo a cura del progettista; le misure e le verifiche di cui al punto b) saranno da condursi da parte della Direzione

Lavori e dovranno essere confermate attraverso l'emissione dei relativi certificati di collaudo/regolare esecuzione; il punto e) rientra tipicamente nel Piano di Manutenzione.
La fessurazione del calcestruzzo è un fenomeno fisiologico del cemento armato, tuttavia le strutture in c.a. e c.a.p., devono essere progettate e realizzate in modo da non subire, sotto l'effetto delle sollecitazioni di esercizio, lesioni e fessurazioni tali da compromettere la funzionalità parziale o totale delle opere, né tali da favorire la penetrazione degli agenti aggressivi all'interno della matrice cementizia, con conseguente innesco e propagazione di fenomeni corrosivi nelle armature.
Gli elementi costitutivi della miscela e le tecniche di confezionamento e messa in opera devono essere tali per cui il calcestruzzo impiegato sia in grado di resistere agli agenti aggressivi previsti nel luogo in cui le strutture si trovano: inquinanti rilasciati dai motori a combustione dei veicoli, atmosfera semi-urbana, vicinanza al mare, rarissimo impiego di sali antighiaccio).

ANOMALIE

Il fenomeno della carbonatazione, unitamente allo spargimento di sale nelle operazioni anti gelo e di sgombero neve, degradano la capacità del calcestruzzo di costituire un ambiente protettivo per le armature in acciaio poste al suo interno; l'ossidazione espansiva dell'acciaio provoca distacchi ed espulsioni del copriferro, lasciando le armature esposte e ulteriormente soggette ai fenomeni corrosivi; In presenza di altri agenti aggressivi o di condizioni climatiche particolarmente severe (cicli gelo-disgelo, nebbia salina, …) possono innescarsi e progredire ulteriori fenomeni di degrado e di disgregazione del calcestruzzo, fino alla perdita totale delle caratteristiche meccaniche. I principali difetti riscontrabili sono:

- Degradi del calcestruzzo
- Cavillature superficiali, microfessurazioni, fessurazioni
- Corrosione delle armature, distacco del copriferro
- Cedimenti, lesioni e dissesti
- Nidi di ghiaia

CONTROLLI E INTERVENTI

La manutenzione ordinaria e straordinaria, necessaria per mantenere i livelli prestazionali previsti progettualmente durante tutto il corso della vita delle opere è definibile a seguito dell'attuazione del programma dei controlli sulle singole opere d'arte e parti d'opera. Per i rilievi di prima istanza, il sistema dei controlli potrà essere attuato, secondo le cadenze previste dal programma, anche attraverso personale tecnico non specializzato, previa predisposizione, da parte del gestore dei servizi di sorveglianza e manutenzione, di apposite schede di rilievo delle opere ove sia possibile da parte dell'operatore identificare chiaramente e catalogare il tipo e il livello di anomalia riscontrata. Dovrà essere previsto un sistema di raccolta e di archiviazione dei dati, il quale consenta la consultazione delle serie storiche delle misure e dei rilievi effettuati, permettendo, nel rispetto del

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

Piano di Manutenzione, una migliore e più efficace attività di programmazione dei controlli e di pianificazione degli interventi manutentivi.

All'atto della rilevazione delle anomalie il successivo programma di monitoraggio, anche strumentale, e di intervento andrà condotto a cura di personale abilitato (ingegnere) e/o da parte di società terze certificate.

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

Piano di Manutenzione-Programma di Manutenzione

1 PREMESSA

Le finalità e i contenuti del Piano Preliminare di Manutenzione sono riportati nell'allegato I.7, art. 19 del Dlgs 36/2023 del quale, di seguito, si riportano integralmente alcuni commi (riferiti al programma di manutenzione):

1. *Il piano preliminare di manutenzione dell'opera e delle sue parti è il documento che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali, l'attività di manutenzione dell'opera e delle sue parti, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza e il valore economico.*
3. *Il piano preliminare di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi preliminari, salvo diversa motivata indicazione dell'amministrazione:*
   a) *il manuale d'uso;*
   b) *il manuale di manutenzione;*
   c) *il **programma di manutenzione**.*
9. *Il **programma di manutenzione** si realizza a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Articolato in tre sottoprogrammi, il programma di manutenzione contiene le seguenti informazioni, per quanto possibile dal corrente livello di definizione progettuale:*
   a) *il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;*
   b) *il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;*
   c) *il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.*

In ragione del precedente richiamo normativo, il presente documento costituisce il Manuale di Manutenzione in fase di progettazione per l'insieme delle opere riguardanti l'intervento di riqualifica delle barriere di sicurezza su rilevato e bordo ponte lungo il lato destro della Carreggiata direzione Padova Est e un tratto del lato destro della Carreggiata direzione Padova Sud della Tangenziale Sud-Est di Padova (circa tra pk 4+530 a pk 6+530), interessando anche gli svincoli dell'Uscita 13.
I manuali di installazione, uso e manutenzione forniti dai produttori di elementi e dispositivi specifici, quali le barriere di sicurezza, dovranno costituire parte integrante del Piano di Manutenzione nella versione definitiva da predisporre ed adeguare a cura del Direttore Lavori all'atto della consegna delle opere ultimate. Quanto riportato nel presente piano dovrà essere quindi verificato ed integrato in relazione alla specificità dei dispositivi effettivamente impiegati per quanto attiene a prestazioni dichiarate, frequenze dei controlli e tipologia di interventi manutentivi.

Il progetto realizzato è rappresentato in numerose tavole grafiche che, per ovvi motivi, non possono essere materialmente allegate al presente Piano di Manutenzione. Il Gestore dell'Infrastruttura deve sempre tenerle a disposizione del Servizio di Manutenzione, che deve poterle utilmente consultare in qualunque momento.

Relativamente al ***"ciclo di vita"*** del bene, non può ignorarsi che il presente Piano si applica ad opere facenti parte di una più ampia infrastruttura, rispetto alla quale le singole opere o parti d'opera possono avere cicli di vita di durata inferiore, uguale o superiore.
Pertanto la manutenzione delle opere facenti parte della presente progettazione dovrà essere inserita all'interno del piano generale di manutenzione dell'infrastruttura viaria da parte dell'ente gestore.

Relativamente alla ***"dinamica della caduta delle prestazioni"***, va notato che non sempre esistono in normativa, o in letteratura, chiari e consolidati riferimenti a curve di decadimento predefinite per tutte le classi di prestazione e per tutte le situazioni possibili; inoltre, il decadimento dei livelli prestazionali dipende da molteplici parametri (p.es. tipo di materiale, svariate caratteristiche dell'ambiente, natura dei carichi, numero dei cicli di carico, ecc ..) e, soprattutto, dalla variabilità spazio-temporale di quest'ultimi; infine andrebbero sempre considerate le possibili variazioni ed aleatorietà che tendono inevitabilmente a discostare le previsioni progettuali dalle condizioni reali di esercizio nel corso della vita del bene. A tal fine è utile osservare che, di prassi, i parametri meglio descritti in fase di progetto e maggiormente noti all'atto del collaudo, per i quali le leggi costitutive sono anche prescritte a livello normativo, sono tipicamente quelli che caratterizzano i materiali di base, come, ad esempio, la resistenza a compressione del calcestruzzo, la tensione di snervamento dell'acciaio, le caratteristiche granulometriche del terreno che compone i rilevati, ecc. Nel caso delle opere, intese come sistemi compositi ove i materiali di base si trovano inseriti in un contesto di insieme, i comportamenti manifestati e i livelli prestazionali richiesti risultano spesso peculiari della specifica realizzazione, non sempre immediatamente ascrivibili ai materiali costitutivi, né

direttamente derivabili da questi (p.es.: i fattori che influenzano la deformata di un impalcato da ponte sono molti di più di quelli che regolano il legame costitutivo sforzo-deformazione del calcestruzzo di cui sono realizzate le sue travi, oppure: per garantire l'impermeabilità di una parete realizzata con più riprese di getto, non basta garantire che il materiale di base sia di per sé impermeabile, serve che lo siano anche le riprese).

Di conseguenza, per quanto concerne il ***"sottoprogramma dei controlli"***, qualora sia stato concretamente possibile operare in ragione di una predeterminata legge teorica di decadimento della prestazione, questa è stata utilmente tenuta in conto nel prefissare la cadenza temporale delle verifiche e i valori minimi di prestazione. In tutti gli altri casi, specie nei casi soggetti a maggiore aleatorietà, la cadenza temporale delle verifiche è stata prefissata in base a principi di cautela e in ragione dell'esperienza maturata dai Servizi di Sorveglianza e di Manutenzione, trattandosi di interventi di riqualifica di opere già precedentemente in esercizio e in buona parte già soggette ad attività di ispezione e monitoraggio. In ogni caso, comunque, è possibile operare il controllo sulla base del metodo "osservazionale", per cui, partendo dal valore del parametro da monitorare $X(t_0)$ al tempo iniziale t_0 (p.es. il valore di collaudo), è possibile ricostruire per punti discreti la legge di decadimento reale, sulla base di un intervallo di campionamento temporale Δt_i prescelto. In tal modo, il valore X(t;) osservato all'istante t, può essere utilmente confrontato, sia con il valore atteso fornito dalla legge di decadimento teorico, qualora disponibile, sia con prefissati valori di soglia Xs, in corrispondenza dei quali vanno attivati segnali d'attenzione o azioni di intervento. Il metodo descritto, di tipo "osservazionale", oltre a trovare riscontro in numerosi campi di indagine, permetterebbe oltretutto un interessante ulteriore sviluppo, consentendo di sottoporre a test lo stesso intervallo di campionamento. Scegliendo infatti di incrementare, decrementare o mantenere inalterato lo *step* Δt_{i+1} successivo, in funzione dell'esito della verifica sul parametro osservato allo *step* Δt_i; precedente, la frequenza di campionamento a regime tenderebbe a stabilizzarsi secondo un criterio "adattivo", in funzione della legge di decadimento reale e dei valori di soglia prefissati. Infine, lo stesso metodo di tipo "osservazionale" trova applicazione anche nel monitoraggio di parametri prestazionali qualitativi, oltre che di quelli quantitativi.

In relazione a quanto detto in alcuni casi si è ritenuto più opportuno fissare soglie di attenzione piuttosto che indicare "livelli minimi di prestazione", rimandando ad una analisi a cura di un tecnico specializzato le azioni conseguenti alla discesa della prestazione al di sotto del valore soglia.

Le cadenze indicate per l'esecuzione dei controlli si riferiscono a condizioni ideali e possono essere soggette, nel corso della vita dell'opera, a modificazioni in seguito ad eventi la cui frequenza non è valutabile in questa sede. L'Ente Gestore dovrà quindi valutare di volta in volta la necessità di incrementare il numero o la tipologia di controlli. Molte frequenze sono poi dettate dai controlli sistematici in seguito ai quali può essere necessario un intervento, anche se non programmato, per impedire la diffusione o l'incremento di anomalie.

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

Il programma di manutenzione potrà essere oggetto di modifica nel tempo in relazione agli effettivi decadimenti prestazionali che emergeranno dalle misurazioni effettuate nell'ambito dei controlli previsti dal presente Piano e di altre che il Gestore riterrà utile ed opportuno prevedere al fine di pervenire alla definizione di curve di prestazione che tengano conto delle effettive condizioni meteorologiche, atmosferiche, di traffico.

Le frequenze di intervento potranno quindi essere aumentate se la caduta di prestazione presuppone il raggiungimento dei valori minimi di prestazione oltre la data indicata per il rifacimento. Le frequenze di intervento dovranno essere ridotte nel caso di esito negativo dei controlli. In questo caso dovranno essere intensificate le frequenze dei controlli successivi, a meno che l'intervento non preveda il ricorso a tecnologie diverse e più performanti.

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

2 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

2.1 BARRIERE DI SICUREZZA E DISPOSITIVI DI RITENUTA COMPLEMENTARI

Prestazione	Parametro	Requisito	Azioni conseguenti
INTEGRITA'	-	Assenza di componenti mancanti	Ripristino componenti
ALLINEAMENTO E POSIZIONE DELLE BARRIERE	-	Allineamento e verticalità	In presenza di perdita dell'allineamento e/o della verticalità che denotano un cedimento della banchina entro cui sono infissi i montanti oppure un urto da parte di veicolo in svio, è necessario procedere al ripristino delle condizioni iniziali secondo le modalità descritte nel Manuale di manutenzione.
CORROSIONE DELLE BARRIERE METALLICHE	-	Assenza di corrosione con riduzione della sezione resistente	In presenza di difetti o danneggiamenti della zincatura o alla comparsa di fenomeni corrosivi (ruggine rossa) si deve innanzitutto valutare l'estensione del problema. Ciò detto, se le aree prive del necessario rivestimento, o già ossidate, sono limitate a singoli punti è possibile ripristinare il rivestimento facendo uso di appositi prodotti zincanti a freddo (zincanti inorganici o con matrici organiche a pennello o a spruzzo; spray ricchi di zinco o zinco-alluminio): la superficie da trattare deve essere priva di olii, grassi, condensa e prodotti di corrosione, i quali vanno preventivamente rimossi. Se la corrosione è maggiormente estesa o non sono verificate le condizioni anzidette, è necessario procedere alla sostituzione del pezzo.
ASSENZA DI GIOCHI NELLE UNIONI BULLONATE	Assenza di vibrazioni in caso di percussione con massa battente (martelli in gomma)/ Coppia di serraggio	Le coppie minime di serraggio dei bulloni sono indicate nei Manuali di installazione per ciascuna delle tipologie di barriere impiegate nei lavori	I bulloni lenti devono essere immediatamente serrati, riportandoli alla coppia prescritta. Per le attività in "escalation" in caso di esito negativo delle verifiche si rimanda al sottoprogramma dei controlli.
INTEGRITA' CORDOLI DI FONDAZIONE	-	Assenza distacchi, rigonfiamenti, fessurazioni diffuse	In caso di distacchi superficiali è necessario provvedere al ripristino previa demolizione delle parti ammalorate fino a scoprire il calcestruzzo sano e i ferri di armatura, questi devono essere spazzolati per l'eliminazione di ogni traccia di ossidazione ed essere trattati con prodotti passivanti prima del ripristino del cordolo con malte specifiche per ripristini strutturali.
INTEGRITA' ARGINELLO	-	Assenza di cedimento del rilevato, presenza di arginelli di dimensioni ridotte rispetto alle previsioni progettuali	Necessario procedere alla risagomatura e ricompattazione dell'arginello. Al fine di garantire adeguato supporto ai montanti si potrà rendere necessario l'adeguamento geometrico dell'arginello e/o il miglioramento delle caratteristiche di portanza del terreno, tramite ad esempio la stabilizzazione con cemento o, in alternativa, l'adozione di ancoraggi supplementari.

CONTROLLO GEMME CATARIFRANGENTI	-	Pulizia, presenza, integrità	Pulizia delle gemme sporche, sostituzione di quelle danneggiate, reintegro di quelle mancanti.

2.2 STRUTTURE IN C.A.

Prestazione	Parametro	Requisito	Azioni conseguenti
DISLOCAZIONI E CEDIMENTI	-	Assenza di dislocazioni e cedimenti percepibili ad occhio nudo	In presenza di dislocazioni e cedimenti percepibili ad occhio nudo, attivare immediatamente analisi specialistica per individuazione delle cause e definizione azioni conseguenti
LIVELLO DI CARBONATAZIONE DEL COPRIFERRO	Profondità di carbonatazione	Profondità di carbonatazione non oltre lo spessore del copriferro	Qualora si verifichi che la profondità della carbonatazione ha superato lo spessore del copriferro (o in assenza di indicazioni più precise, ha raggiunto i 5 cm), si presuppone che le armature non siano più adeguatamente protette ai fini della penetrazione degli agenti aggressivi e del conseguente innesco dei fenomeni corrosivi. In tal caso attivare immediatamente analisi specialistica per individuazione delle cause e definizione azioni conseguenti.
STATO FESSURATIVO	w (ampiezza di fessura)	Strutture in c.a. Fessurazione tollerata purché w non cresca nel tempo	Strutture in c.a. Alla comparsa di fenomeni fessurativi (0<=W<=0,3 mm) attivare programma di monitoraggio volto a misurare l'andamento del numero e dell'ampiezza delle fessure nel tempo. Qualora a seguito del monitoraggio si verifichi l'incremento del numero o dell'ampiezza delle fessure, attivare immediatamente analisi specialistica per individuazione delle cause e definizione azioni conseguenti.
ASSENZA DI LESIONI	-	Presenza di lesioni ben visibili (ampiezza superiore a 0,5 mm)	L'insorgenza di lesioni può essere causata da dissesti, cedimenti o altri fenomeni che possono compromettere la stabilità del sistema. Attivare immediatamente analisi per individuazione delle cause e definizione azioni conseguenti
INTEGRITA' DEL COPRIFERRO, ESPOSIZIONE FERRI D'ARMATURA	-	Assenza di fessurazioni con distacchi nel copriferro ed esposizione dei ferri	Di fronte all'insorgenza di stati fessurativi, con presenza di disgregazione o distacco del copriferro, attivare immediatamente analisi abilitato per individuazione delle cause e definizione azioni conseguenti.
NIDI DI GHIAIA	-	Assenza di nidi di ghiaia	In presenza di nidi di ghiaia che non siano stati rilevati e risolti nel corso dei lavori di esecuzione far valutare la situazione da parte di tecnico specializzato per definizione azioni conseguenti in funzione del tipo di struttura, della posizione e dell'entità del difetto

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

3 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

3.1 BARRIERE DI SICUREZZA E DISPOSITIVI DI RITENUTA COMPLEMENTARI

Prestazione	Tipologia Controllo	Frequenza	Parametri di riferimento per controlli strumentali	Valori di controllo in esercizio per controlli strumentali	Risorse
INTEGRITA'	Visivo(*)	Quinquennale; ogni volta in caso di urti	-	-	servizio di manutenzione interno o esterno con personale qualificato e appositamente istruito
ALLINEAMENTO E POSIZIONE DELLE BARRIERE	Visivo(*)	Quinquennale; ogni volta in caso di urti	- variazione altezza elementi longitudinali; - inclinazione elementi verticali	in base alle indicazioni del produttore per ogni specifico prodotto.	servizio di manutenzione interno o esterno con personale qualificato e appositamente istruito
CORROSIONE DELLE BARRIERE METALLICHE	Visivo/strumentale(*)	Quinquennale; ogni volta in caso di urti sempre contestualmente al controllo delle unioni bullonate. Controllo ossidazione dei montanti: verificare la base del montante ove si manifestino eventuali ristagni di acqua. Controllo ossidazione di lamiere a contatto: verificare che nei punti di contatto e in corrispondenza delle asole dei bulloni non si siano innescati fenomeni corrosivi Controllo ossidazione di elementi tagliati, forati o sagomati in cantiere	Riduzione della sezione resistente	Spessore della sezione non inferiore al minimo ammesso in relazione alle tolleranze costruttive rispetto allo spesso nominale dell'elemento (salvo diversamente indicato dal produttore per ogni specifico prodotto)	servizio di manutenzione interno o esterno con personale qualificato e appositamente istruito - ditta specializzata.
ASSENZA DI GIOCHI NELLE UNIONI BULLONATE	Visivo/Strumentale discreto (**)	Quinquennale; ogni volta in caso di urti Prevista rilevazione di bulloni mancanti/ completamente allentati, anche per mezzo di una massa battente sul componente metallico che permetta il riscontro della presenza di giochi evidenziandoli per vibrazione anomala.			Martello in gomma / Chiave dinamometrica/ martinetto idraulico - servizio di manutenzione interno o esterno con personale qualificato e

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

		Per gli ancoraggi al piede delle barriere tipo bordo ponte rilevazione a campione delle coppie di serraggio e prove di pull out a campione degli ancoraggi.	- valore minimo e massimo della coppia di serraggio - valore minimo di trazione	in base alle indicazioni del produttore per ogni specifico prodotto.	appositamente istruito o società terza certificata
INTEGRITA' ARGINELLO	Visivo/strumentale (*)	Quinquennale; ogni volta in caso di urti	larghezza arginello	non inferiore alle specifiche progettuali (tolleranza 10%)	Servizio di manutenzione interno o esterno con personale qualificato e appositamente istruito.
INTEGRITA' CORDOLI DI FONDAZIONE	Visivo(*)	Quinquennale; ogni volta in caso di urti	-	-	servizio di manutenzione interno o esterno con personale qualificato e appositamente istruito
CONTROLLO GEMME CATARIFRANGENTI	Visivo(*)	Quinquennale; ogni volta in caso di urti	-	-	servizio di manutenzione interno o esterno con personale qualificato e appositamente istruito

NOTE

(*)

L'ispezione visiva, eseguita a piedi o a bassa velocità in automobile, deve consentire la copertura del 100% degli impianti nel ciclo di ispezione della durata indicata. Le ispezioni devono essere effettuate su "tratti di riferimento" anche non consecutivi che siano peraltro rappresentativi sia delle caratteristiche delle barriere (p.es. differenti tipologie) sia delle caratteristiche dell'infrastruttura.

L'ispezione visiva deve essere integrata e completata da ispezioni puntuali da eseguirsi all'interno dei suddetti tratti. Il numero e l'ubicazione delle ispezioni puntuali deve essere stabilito in relazione alle risultanze dei rilievi visivi, all'età delle barriere installate sulla tratta elementare ed alle condizioni ambientali e di esercizio.

In ogni caso, anche in assenza di evidenze derivanti dalle ispezioni visive, deve essere prevista almeno un'ispezione puntuale per ciascuna tipologia omogenea di barriera (NJ bordo ponte, NJ su pavimentazione, barriera metallica a lama e paletti su terra, barriera metallica a lama e paletti per bordo ponte) per ogni tratta elementare, con un minimo di n.2 punti di ispezione (uno per carreggiata).

Ciascuna ispezione puntuale, riferita alla tipologia omogenea di barriera, dovrà prevedere controlli approfonditi in un tratto di riferimento, indicativamente pari a 100m; qualora l'esito non sia positivo, si dovrà provvedere all'estensione della verifica ad un ulteriore tratto di riferimento, come specificato al punto **.

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

(**)

Per quanto concerne le barriere bordo ponte e i loro sistemi di ancoraggio, durante l'ispezione puntuale, oltre alla verifica del buono stato di conservazione della barriera nel suo complesso, della piastra e relativi tirafondi (completezza del numero dei tirafondi e dei dadi, integrità delle rondelle), dell'aderenza tra la piastra di base e la fondazione, deve essere verificata a campione la presenza di serraggio ed effettuate prove di pull-out sugli ancoraggi (da eseguire tramite martinetto idraulico).

Il campione minimo da monitorare per il serraggio sarà pari al 10% dei punti di fissaggio con un minimo numero di tre punti, opportunamente distribuiti nel "tratto di riferimento"; si sottoporranno verifica tutti gli ancoranti presenti nei punti di fissaggio individuati.

Il campione minimo per l'esecuzione delle prove di pull-out sarà pari al 10% dei punti di fissaggio, con un minimo numero di tre punti, opportunamente distribuiti nel "tratto di riferimento"; si sottoporrà a prova di pull out un singolo ancorante per punto di fissaggio, scegliendolo sul lato rivolto al traffico.

Le due tipologie di prove non dovranno essere eseguite negli stessi punti di fissaggio.

Qualora l'esito non sia positivo, si dovrà provvedere all'estensione della verifica ad un ulteriore tratto di riferimento (pari ad almeno 100 m) secondo un criterio di escalation. Ulteriori escalation dovranno essere valutate caso per caso.

I valori di controllo delle prove di pull out andranno ricercati nei manuali di uso e manutenzione dei dispositivi stessi. In caso tali dati non risultino presenti si provvederà a chiedere informazione al progettista del dispositivo (firmatario del manuale di uso e manutenzione). In ultima istanza si ragionerà per analogia ed equivalenza in termini di tipologia, diametro e profondità di infissione rispetto ai casi già noti.

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

3.2 STRUTTURE IN C.A.

Prestazione	Tipologia Controllo	Frequenza	Parametri di riferimento per controlli strumentali	Valori di controllo in esercizio per controlli strumentali	Risorse
DISLOCAZIONI E CEDIMENTI	Visivo(+)	Ogni 5 anni; sempre e puntualmente in caso di eventi eccezionali	-	-	Personale servizio manutenzione interno
LIVELLO DI CARBONATAZIONE DEL COPRIFERRO	Strumentale a campione	Ogni 5 anni	-	-	Personale specializzato - Carbon Test
STATO FESSURATIVO	Visivo(+)	Ogni 5 anni; sempre e puntualmente in caso di eventi eccezionali	-	-	Personale specializzato - Fessurimetro
ASSENZA DI LESIONI	Visivo(+)	Ogni 5 anni; sempre e puntualmente in caso di eventi eccezionali	-	-	Personale specializzato
INTEGRITA' DEL COPRIFERRO, ESPOSIZIONE FERRI D'ARMATURA	Visivo	Ogni 5 anni; sempre e puntualmente in caso di eventi eccezionali	-	-	Personale servizio manutenzione interno
NIDI DI GHIAIA	Visivo	Ogni 5 anni; sempre e puntualmente in caso di eventi eccezionali	-	-	Personale servizio manutenzione interno

NOTE

(+)

In caso di anomalie il successivo monitoraggio ed i piani di intervento andranno condotti e coordinati da soggetti individuati dalla Committente nel rispetto delle Normative Esistenti al momento e ad essa applicabili.

Via Monte Verena, 14/1
30030 Cazzago di Pianiga (VE)
P.IVA:04572280271

4 SOTTOPROGRAMMA INTERVENTI DI MANUTENZIONE

4.1 BARRIERE DI SICUREZZA E DISPOSITIVI DI RITENUTA COMPLEMENTARI

Tipologia Intervento	Frequenza	Modalità	Risorse
SOSTITUZIONE A SEGUITO DI DANNEGGIAMENTO (INTERVENTO PUNTUALE E SU SINGOLI COMPONENTI)	Quando serve in funzione dei controlli	Ripristino conforme alla tipologia di impianto preesistente, comunque secondo quanto previsto nel presente Manuale di manutenzione e nel rispetto di quanto previsto nel Manuale di manutenzione dello specifico dispositivo	Personale servizio manutenzione interno.
SOSTITUZIONE A SEGUITO DI DANNEGGIAMENTO (INTERVENTO ESTESO)	Quando serve in funzione dei controlli	Da definire a seguito di progetto specifico	Personale servizio esterno - Ditta specializzata
PULIZIA PAVIMENTAZIONE (TERMINALI SPECIALI)	Quando serve in funzione dei controlli	Spazzatura, lavaggio con acqua in pressione	Personale servizio manutenzione interno
PULIZIA GEMME CATARIFRANGENTI	Quando serve in funzione dei controlli	Lavaggio con acqua o prodotti compatibili	Personale servizio manutenzione interno

4.2 STRUTTURE ED ELEMENTI IN C.A.

Tipologia Intervento	Frequenza	Modalità	Risorse
RIPRISTINO A SEGUITO DISLOCAZIONI E CEDIMENTI	In funzione dell'esito del Monitoraggio e in base a quanto predisposto dal Proqettista dell'intervento	In base a quanto predisposto dal Proqettista dell'intervento	Impresa Specializzata
RIPRISTINO DEL COPRIFERRO	In funzione dell'esito del Monitoraggio e in base a quanto predisposto dal Proqettista dell'intervento	In base a quanto predisposto dal Proqettista dell'intervento	Impresa Specializzata
RIPRISTINO FINITURA SUPERFICIALE	In funzione dell'esito dei controlli	In base a quanto predisposto dal Proqettista dell'intervento	Impresa Specializzata