

AUTOSTRADA (A1) : MILANO-NAPOLI

TRATTO : VADO - FIRENZE NORD

INTERVENTI DI RIPRISTINO

DEL VIADOTTO RAGNAIA

OPERA 1826 - progr.km 272+216

PROGETTO ESECUTIVO

- Ripristini e protezione dei calcestruzzi
- Sostituzione di apparecchi di appoggio
- Adeguamento accessibilità per ispezionabilità pulvini

PARTE GENERALE

PIANO DI MANUTENZIONE

IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE
SPECIALISTICA

Ing. Lanfranco Bernardini
Ord. Ingg. Arezzo N. 541

RESPONSABILE UFFICIO PCM

IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Massimiliano Giacobbi
Ord. Ingg. Milano N. 20746

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Massimiliano Giacobbi
Ord. Ingg. Milano N. 20746

RESPONSABILE DIVISIONE
Esercizio e Nuove Attività

CODICE IDENTIFICATIVO

RIFERIMENTO PROGETTO			RIFERIMENTO DIRETTORIO										RIFERIMENTO ELABORATO				Ordinat:			
Codice	Commessa	N.Prog.	Fase											Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	SCALA:		
5	10177	-299	PE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	GEN		-004	-1



PROJECT MANAGER:

SUPPORTO SPECIALISTICO

REVISIONE

n.	data
0	NOVEMBRE 2018
1	MARZO 2019

REDATTO:

VERIFICATO:

VISTO DEL COMMITTENTE

autostrade // per l'italia

INDICE

1. PREMESSA	3
2. PIANO DI MANUTENZIONE - MANUALE D'USO.....	4
2.1 LA COLLOCAZIONE NELL' INTERVENTO DELLE PARTI SIGNIFICATIVE.....	4
2.2 INTERVENTO "A" – SPALLE	4
2.3 INTERVENTO "B" – PILE	5
2.3.1 Intervento B1 (Pile, elevazioni) Interventi diffusi	5
2.3.2 Intervento B2 (Pile, pulvini di primo impianto) –Superfici laterali -Interventi diffusi	6
2.3.3 Intervento B3 (Pile, pulvini di primo impianto) Interventi localizzati	6
2.3.4 Intervento B4 (Pile, pulvini di primo impianto) - Interventi diffusi	7
2.3.5 Intervento B5 (Pile, pulvini di consolidamento) - Interventi diffusi	7
2.3.6 Intervento B6 (Pile, testate barre Dywidag su pulvini) Interventi localizzati.....	8
2.4 INTERVENTO "C" – IMPALCATO – TRAVI	8
2.4.1 Intervento C1 (Impalcato, testate travi esterne) - Interventi localizzati	8
2.4.2 Intervento C2 (Impalcato, travi esterne) - Interventi diffusi	9
2.4.3 Intervento C3 (Impalcato, travi) - Intervento locale	10
2.4.4 Intervento C4 (Impalcato, travi, drenaggi) - Interventi localizzati.....	10
2.5 INTERVENTO "D" – IMPALCATO – TRAVERSI.....	10
2.5.1 Intervento D1 (Impalcato, traversi di testata) - Interventi diffusi	10
2.5.2 Intervento D2 (Impalcato, traversi di testata pila 2) Interventi localizzati	11
2.5.3 Intervento D3 (Impalcato, sbalzi traversi) - Interventi localizzati.....	11
2.6 INTERVENTO "E" – IMPALCATO – SOLETTE	12
2.6.1 Intervento E1 (Impalcato, soletta di intervvia) - Interventi diffusi.....	12
2.6.2 Intervento E2 (Impalcato, solette) Interventi diffusi	12
2.7 INTERVENTO "F" – IMPALCATO – SBALZI	13
2.7.1 Intervento F1 (Impalcato, sbalzi interni) Interventi diffusi.....	13
2.7.2 Intervento F2 (Impalcato, sbalzi esterni) Interventi diffusi	13
2.7.3 Intervento F3 (Impalcato, sbalzi) Interventi localizzati.....	14
2.8 INTERVENTO "G" – APPOGGI.....	14
2.8.1 Intervento G1 (Appoggi, nuove mensole) Interventi localizzati	14

2.8.2	Intervento G2 (Appoggi, nuovi appoggi) - Interventi localizzati	15
2.9	INTERVENTO "H" – GOCCIOLATOI	15
2.10	INTERVENTO "I" – SCALETTE E PASSI D'UOMO.....	16
2.10.1	Intervento I1 – Realizzazione di nuove scalette e nuove passerelle di ispezione - Interventi localizzati	16
2.10.2	Intervento I2 – Realizzazione di nuovi passi d'uomo di accesso ai cavedi interni dei pulvini di primo impianto - Interventi localizzati	16
2.11	LA RAPPRESENTAZIONE GRAFICA.....	17
2.12	LA DESCRIZIONE DELLA PARTE SIGNIFICATIVA	17
2.13	LE MODALITA' DI USO CORRETTO	18
3.	PIANO DI MANUTENZIONE - MANUALE DI MANUTENZIONE.....	19
3.1	LA COLLOCAZIONE NELL' INTERVENTO DELLE PARTI SIGNIFICATIVE.....	19
3.2	LA RAPPRESENTAZIONE GRAFICA.....	19
3.3	LA DESCRIZIONE DELLA RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO.....	19
3.4	IL LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	20
3.5	LE ANOMALIE RICONTRABILI	20
3.6	LE MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE (CONCESSIONARIA)	20
3.7	LE MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO	22
4.	PIANO DI MANUTENZIONE – PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	23
4.1	IL SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI.....	23
4.2	IL SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	23
4.3	IL SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE	24

VIADOTTO RAGNAIA

A1 progr. km 272+216

1. PREMESSA

(Art.38 DPR 207 del 2010 comma 1,2 e 8)

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

Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi, salvo diversa motivata indicazione del responsabile del procedimento:

- 1) il manuale d'uso;*
- 2) il manuale di manutenzione;*
- 3) il programma di manutenzione.*

In conformità di quanto disposto all'articolo 15, comma 4, il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione, in considerazione delle scelte effettuate dall'esecutore in sede di realizzazione dei lavori e delle eventuali varianti approvate dal direttore dei lavori, che ne ha verificato validità e rispondenza alle prescrizioni contrattuali, sono sottoposte a cura del direttore dei lavori medesimo al necessario aggiornamento, al fine di rendere disponibili, all'atto della consegna delle opere ultimate, tutte le informazioni necessarie sulle modalità per la relativa manutenzione e gestione di tutte le sue parti, delle attrezzature e degli impianti.

2. PIANO DI MANUTENZIONE - MANUALE D'USO

(Art.38 DPR 207 del 2010 comma 3 e 4)

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti significative del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente 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.

2.1 LA COLLOCAZIONE NELL' INTERVENTO DELLE PARTI SIGNIFICATIVE

Il Viadotto Ragnaia, ubicato alla progressiva km 272+216 dell'Autostrada A1 Milano – Napoli, ricade nel territorio del comune di Calenzano, in provincia di Firenze.

A seguire si fornisce una descrizione degli interventi previsti:

2.2 INTERVENTO "A" – SPALLE

Interventi diffusi riguardanti entrambe le spalle, compresi i muri andatori.

Intervento tipo 1 (Estensione dell'intervento del 35% delle superfici)

- Rattivatura delle superfici esterne esistenti (idrosabbiatura);
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC", spessore min di 2mm in due mani e successivo rivestimento "tipo PA" (Per le superfici indicate nell'elaborato STR-007);
- Rivestimento protettivo filmogeno con impermeabilizzante-elastico "tipo PP", spessore non inferiore a 250 micron (per tutte le superfici non indicate nell'elaborato STR007).

Intervento tipo 2a (Estensione dell'intervento del 65% delle superfici)

- Asportazione degli strati corticali di calcestruzzo ammalorato eseguita mediante scalpellatura meccanica, spessore medio 3 cm;
- Sistemazione e passivazione dei ferri esistenti;
- Ripristino con malta tixotropica fibrorinforzata "tipo MT1", spessore medio di 3 cm;
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC", spessore min di 2mm in due mani e successivo rivestimento "tipo PA" (Per le superfici indicate nell'elaborato STR-007);
- Rivestimento protettivo filmogeno con impermeabilizzante-elastico "tipo PP", spessore non inferiore a 250 micron (per tutte le superfici non indicate nell'elaborato STR007).

2.3 INTERVENTO "B" – PILE

2.3.1 Intervento B1 (Pile, elevazioni) Interventi diffusi

L'intervento è localizzato su tutte le superfici di tutte le pile.

Intervento tipo 1 (Estensione dell'intervento del 90% delle superfici)

- Ravvivatura delle superfici esterne esistenti mediante idrosabbatura.
- Rivestimento protettivo filmogeno con impermeabilizzante-elastico "tipo PP", con spessore non inferiore a 250 micron.

Intervento tipo 2a (Estensione dell'intervento del 10% delle superfici)

- Asportazione degli strati corticali di calcestruzzo ammalorato eseguita mediante scalpellatura meccanica, spessore medio 3 cm.
- Sistemazione e passivazione dei ferri esistenti.
- Ripristino con malta tixotropica fibrorinforzata "tipo MT1" per uno spessore medio di 3 cm.
- Rivestimento protettivo filmogeno con impermeabilizzante-elastico "tipo PP", spessore non inferiore a 250 micron.

2.3.2 Intervento B2 (Pile, pulvini di primo impianto) –Superfici laterali -Interventi diffusi

L'intervento è localizzato su tutte le superfici laterali afferenti ai pulvini di primo impianto, ad esclusione delle superfici interessate da intervento B3.

Intervento tipo 1 (Estensione dell'intervento del 50% delle superfici)

- Ravvivatura delle superfici esterne esistenti mediante idrosabbatura.
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC", spessore min di 2 mm in 2 mani e successivo rivestimento "tipo PA"

Intervento tipo 2a (Estensione dell'intervento del 50% delle superfici)

- Asportazione degli strati corticali di calcestruzzo ammalorato eseguita mediante scalpellatura meccanica, spessore medio 3 cm.
- Sistemazione e passivazione dei ferri esistenti.
- Ripristino con malta tixotropica fibrorinforzata "tipo MT1", spessore medio di 3 cm.
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC", spessore min di 2mm in due mani e successivo rivestimento "tipo PA"

2.3.3 Intervento B3 (Pile, pulvini di primo impianto) Interventi localizzati

L'intervento è localizzato su tutte le superfici afferenti al pulvino di primo impianto in corrispondenza delle seggiole dei vecchi appoggi. Vedere elaborato dedicato.

Intervento specifico 1 (Estensione dell'intervento del 100% delle superfici)

- Asportazione degli strati corticali di calcestruzzo ammalorato eseguita mediante scalpellatura meccanica, spessore medio 10 cm;
- Sistemazione e passivazione dei ferri di armatura esistenti;
- Pulizia attraverso idrosabbatura di tutte le superfici;
- Trattamento con impregnante di profondità antidegrado applicata a pennello o a spruzzo in ragione di 400 g/mq in due mani di prodotto, seguito da rimozione di impurità espulse;
- Casseratura e colaggio betoncino di "tipo B1", spessore medio 10 cm;

- Ulteriore trattamento con impregnante di profondità antidegrado applicata a pennello o a spruzzo in ragione di 400 g/mq in due mani di prodotto.
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC", spessore min di 2mm in due mani e successivo rivestimento "tipo PA" sulla sola superficie laterale.

2.3.4 Intervento B4 (Pile, pulvini di primo impianto) - Interventi diffusi

L'intervento è localizzato su tutte le superfici afferenti al pulvino di primo impianto ad esclusione delle superfici interessate da intervento B2 e B3.

Intervento tipo 1 (Estensione dell'intervento del 80% delle superfici)

- Ravvivatura delle superfici esterne esistenti mediante idrosabbatura.
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC", spessore min di 2 mm in 2 mani e successivo rivestimento "tipo PA"

Intervento tipo 2a (Estensione dell'intervento del 20% delle superfici)

- Asportazione degli strati corticali di calcestruzzo ammalorato eseguita mediante scalpellatura meccanica, spessore medio 3 cm.
- Sistemazione e passivazione dei ferri esistenti.
- Ripristino con malta tixotropica fibrorinforzata "tipo MT1" per uno spessore medio di 3 cm.
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC", spessore min di 2mm in due mani e successivo rivestimento "tipo PA"

2.3.5 Intervento B5 (Pile, pulvini di consolidamento) - Interventi diffusi

L'intervento è localizzato su tutte le superfici afferenti al pulvino di consolidamento relativi all'intervento del 1997.

Intervento tipo 1 (Estensione dell'intervento del 90% delle superfici)

- Ravvivatura delle superfici esterne esistenti mediante idrosabbatura.
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC", spessore min di 2 mm in 2 mani e successivo rivestimento "tipo PA"

Intervento tipo 2a (Estensione dell'intervento del 10% delle superfici)

- Asportazione degli strati corticali di calcestruzzo ammalorato eseguita mediante scalpellatura meccanica, spessore medio 3 cm.
- Sistemazione e passivazione dei ferri esistenti.
- Ripristino con malta tixotropica fibrorinforzata "tipo MT1" per uno spessore medio di 3 cm.
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC", spessore min di 2mm in due mani e successivo rivestimento "tipo PA"

2.3.6 Intervento B6 (Pile, testate barre Dywidag su pulvini) Interventi localizzati

L'intervento è localizzato su tutte le superfici esterne delle barre Dywidag afferenti il ringrosso dei pulvini. Estensione del 100%

- Sabbiatura a metallo grigio delle parti esterne delle barre Dywidag di grado Sa 2.5 in accordo con Norme ISO 8501 e successiva protezione con mano di fondo zincate 60 micron e due mani di vernice protettiva ad alta durabilità.

2.4 INTERVENTO "C" – IMPALCATO – TRAVI

2.4.1 Intervento C1 (Impalcato, testate travi esterne) - Interventi localizzati

Interventi localizzati sulle testate delle travi esterne per ripristino tampone di testata distaccato. Vedere elaborato dedicato.

Intervento specifico 1 (Estensione dell'intervento del 100% delle superfici)

- Asportazione degli strati corticali di calcestruzzo ammalorato eseguita mediante scalpellatura meccanica, spessore medio 10 cm;
- Sistemazione e passivazione dei ferri di armatura esistenti;
- Pulizia attraverso idrosabbiatura di tutte le superfici;
- Trattamento con impregnante di profondità antidegrado applicata a pennello o a spruzzo in ragione di 400 g/mq in due mani di prodotto, seguito da rimozione di

impurità espulse;

- Casseratura e colaggio betoncino di "tipo B1", spessore medio 10 cm;
- Ulteriore trattamento con impregnante di profondità antidegrado applicata a pennello o a spruzzo in ragione di 400 g/mq in due mani di prodotto.
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC", spessore min di 2mm in due mani e successivo rivestimento "tipo PA".

2.4.2 Intervento C2 (Impalcato, travi esterne) - Interventi diffusi

Interventi diffusi sulle superfici esposte all'aria delle travi esterne ad esclusione delle superfici interessate da intervento C1.

Intervento tipo 1 (Estensione dell'intervento del 70% delle superfici)

- Ravvivatura delle superfici esterne esistenti mediante idrosabbatura;
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC", spessore min di 2mm in due mani e successivo rivestimento "tipo PA" (Per le superfici indicate nell'elaborato STR-007);
- Rivestimento protettivo filmogeno con impermeabilizzante-elastico "tipo PP", spessore non inferiore a 250 micron (per tutte le superfici non indicate nell'elaborato STR007).

Intervento tipo 2a (Estensione dell'intervento del 30% delle superfici)

- Asportazione degli strati corticali di calcestruzzo ammalorato eseguita mediante scalpellatura meccanica, spessore medio 3 cm;
- Sistemazione e passivazione dei ferri esistenti;
- Ripristino con malta tixotropica fibrorinforzata "tipo MT1" per uno spessore medio di 3 cm;
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC", spessore min di 2mm in due mani e successivo rivestimento "tipo PA" (Per le superfici indicate nell'elaborato STR-007);
- Rivestimento protettivo filmogeno con impermeabilizzante-elastico "tipo PP", spess. non inferiore a 250 micron (per tutte le superfici non indicate nell'elaborato STR007).

2.4.3 Intervento C3 (Impalcato, travi) - Intervento locale

Ripristino iniezioni cavi di precompressione, interventi locali ma diffusi in campate n.1,2,5,6. Vedi elaborato dedicato.

- Individuazione del numero e del tracciato dei cavi di precompressione esistenti;
- Esecuzione di saggi locali e prospezioni endoscopiche di verifica;
- Realizzazione di nicchie per iniezione eseguite mediante scalpellatura meccanica;
- Disposizione dell'attrezzatura per iniezione e ripristino dell'iniezione dei cavi;
- Casseratura e getto mediante malta tixotropica fibrorinforzata "tipo MT1", volume medio pari a 1 dmc a nicchia;
- Rivestimento protettivo filmogeno con impermeabilizzante-elastico "tipo PP", spessore non inferiore a 250 micron.

2.4.4 Intervento C4 (Impalcato, travi, drenaggi) - Interventi localizzati

Ripristino tubi di drenaggio posti in corrispondenza delle testate lato Firenze di tutte le travi.

- Rimozione tubi di drenaggio esistenti in metallo;
- Alloggiamento di nuovi tubi di drenaggio in PVC $\varnothing 50\text{mm}$ L=10cm;
- Ripristino con malta tixotropica fibrorinforzata "tipo MT1".

2.5 INTERVENTO "D" – IMPALCATO – TRAVERSI

2.5.1 Intervento D1 (Impalcato, traversi di testata) - Interventi diffusi

Intervento localizzato su tutti i traversi di testata ad esclusione delle superfici interessate da intervento D2.

Intervento tipo 1 (Estensione dell'intervento del 60% delle superfici)

- Ravvivatura delle superfici esterne esistenti mediante idrosabbatura.
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC", spessore min di 2 mm in due mani e successivo rivestimento "tipo PA".

Intervento tipo 2a (Estensione dell'intervento del 40% delle superfici)

- Asportazione degli strati corticali di calcestruzzo ammalorato eseguita mediante scalpellatura meccanica, spessore medio 3 cm.
- Sistemazione e passivazione dei ferri esistenti.
- Ripristino con malta tixotropica fibrorinforzata "tipo MT1", spessore medio di 3 cm.
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC", spessore min di 2mm in due mani e successivo rivestimento "tipo PA".

2.5.2 Intervento D2 (Impalcato, traversi di testata pila 2) Interventi localizzati

Intervento localizzato su traverso di testata su pila 2 fra le travi 3 e 4 in via dx. Vedere elaborato dedicato.

Intervento specifico 2 (Estensione dell'intervento del 100% delle superfici)

- Demolizione a sezione obbligata di porzione di traverso lesionata, preservando l'armatura esistente, spess. medio 15cm;
- Sistemazione e passivazione dei ferri esistenti;
- Realizzazione di fori Ø20 per l'inghisaggio di nuove barre di ancoraggio (Ø16);
- Posizionamento e inghisaggio con resina delle nuove barre d'ancoraggio Ø16;
- Posa in opera della nuova armatura del traverso da realizzare in affiancamento all'esistente;
- Rimozione pavimentazione;
- Realizzazione di foro Ø150 in soletta per nuovo getto di progetto;
- Casseratura e getto mediante calcestruzzo reoplastico CE Rck>50 MPa;
- Ripristino della continuità strutturale in soletta e della pavimentazione;
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC", spessore min di 2mm in due mani e successivo rivestimento "tipo PA".

2.5.3 Intervento D3 (Impalcato, sbalzi traversi) - Interventi localizzati

Intervento tipo 1 (Estensione dell'intervento del 50% delle superfici)

- Ravvivatura delle superfici esterne esistenti mediante idrosabbatura.
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC",

spessore min di 2 mm in due mani e successivo rivestimento "tipo PA"

Intervento tipo 2a (Estensione dell'intervento del 50% delle superfici)

- Asportazione degli strati corticali di calcestruzzo ammalorato eseguita mediante scalpellatura meccanica, spessore medio 3 cm.
- Sistemazione e passivazione dei ferri esistenti.
- Ripristino con malta tixotropica fibrorinforzata "tipo MT1" per uno spessore medio di 3 cm.
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC", spessore min di 2mm in due mani e successivo rivestimento "tipo PA".

2.6 INTERVENTO "E" – IMPALCATO – SOLETTE

2.6.1 Intervento E1 (Impalcato, soletta di intervia) - Interventi diffusi

Intervento localizzato sull'intradosso della soletta di intervia.

Intervento specifico 3 (Estensione dell'intervento del 100% delle superfici)

- Asportazione degli strati corticali di calcestruzzo ammalorato eseguita mediante scalpellatura meccanica, spessore medio 3cm;
- Sistemazione e passivazione dei ferri esistenti;
- Realizzazione di fori $\varnothing 12$ per l'inghisaggio di nuove barre di ancoraggio ($\varnothing 8$);
- Posa di armatura integrativa, rete $\varnothing 8/10 \times 10$ cm;
- Posizionamento e inghisaggio di nuove barre di ancoraggio $\varnothing 8/40 \times 40$ cm;
- Ripristino con malta tixotropica "tipo MT2" per uno spessore medio di 5cm;
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC", spessore min di 2mm in due mani e successivo rivestimento "tipo PA".

2.6.2 Intervento E2 (Impalcato, solette) Interventi diffusi

Intervento localizzato sull'intradosso della soletta delle campate n°1 e 2.

Intervento tipo 2b (Estensione dell'intervento del 20% delle superfici)

- Asportazione degli strati corticali di calcestruzzo ammalorato eseguita mediante

- scalpellatura meccanica, spessore medio 3 cm;
- Sistemazione e passivazione dei ferri esistenti;
- Realizzazione di fori $\varnothing 10$ per l'inghisaggio di nuove barre di ancoraggio ($\varnothing 5$);
- Posa di rete elettrosaldata $\varnothing 3/5 \times 5$ cm;
- Posizionamento ed inghisaggio di nuove barre di ancoraggio $\varnothing 5$, n.2/mq;
- Ripristino con malta tixotropica "tipo MT2", spess. medio 3cm.

2.7 INTERVENTO "F" – IMPALCATO – SBALZI

2.7.1 Intervento F1 (Impalcato, sbalzi interni) Interventi diffusi

Interventi localizzati sulle superfici intradossali e verticali esposte all'aria degli sbalzi interni.

Intervento tipo 2b (Estensione dell'intervento del 100% delle superfici)

- Asportazione degli strati corticali di calcestruzzo ammalorato eseguita mediante scalpellatura meccanica, spessore medio 3 cm;
- Sistemazione e passivazione dei ferri esistenti;
- Realizzazione di fori $\varnothing 10$ per l'inghisaggio di nuove barre di ancoraggio ($\varnothing 5$);
- Posa di rete elettrosaldata $\varnothing 3/5 \times 5$ cm;
- Posizionamento ed inghisaggio di nuove barre di ancoraggio $\varnothing 5$, n.2/mq;
- Ripristino con malta tixotropica "tipo MT2", spessore medio 3cm;
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC", spessore min di 2mm in due mani e successivo rivestimento "tipo PA".

2.7.2 Intervento F2 (Impalcato, sbalzi esterni) Interventi diffusi

Intervento localizzato sulle superfici intradossali e verticali di tutti gli sbalzi esterni.

Intervento tipo 1 (Estensione dell'intervento del 40% delle superfici)

- Rattivatura delle superfici esterne esistenti mediante idrosabbatura.
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC",

spessore min di 2 mm in due mani e successivo rivestimento "tipo PA".

Intervento tipo 2b (Estensione dell'intervento del 60% delle superfici)

- Asportazione degli strati corticali di calcestruzzo ammalorato eseguita mediante scalpellatura meccanica, spessore medio 3 cm;
- Passivazione dei ferri esistenti;
- Realizzazione di fori $\varnothing 10$ per l'inghisaggio di nuove barre di ancoraggio ($\varnothing 5$);
- Posa di rete elettrosaldata $\varnothing 3/5 \times 5$ cm;
- Posizionamento ed inghisaggio di nuove barre di ancoraggio $\varnothing 5$, n.2/mq;
- Ripristino con malta tixotropica "tipo MT2", spessore medio 3cm;
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC", spessore min di 2mm in due mani e successivo rivestimento "tipo PA".

2.7.3 Intervento F3 (Impalcato, sbalzi) Interventi localizzati

Interventi localizzati in corrispondenza dei vecchi pluviali dismessi.

- Rimozione pavimentazione mq 0.5;
- Carotaggio $\varnothing 180$ su sbalzo esterno della soletta, in corrispondenza dei ripristini dei fori conseguenti alla dismissione dei vecchi pluviali;
- Ripristino fori lasciati da rimozione pluviali esistenti con betoncino "tipo B2";
- Impermeabilizzazione estradosso per una estensione di circa mq 0.5;
- Ripristino pavimentazione mq 0.5.

2.8 INTERVENTO "G" – APPOGGI

2.8.1 Intervento G1 (Appoggi, nuove mensole) Interventi localizzati

Intervento localizzato sulla struttura a mensola su spalla n°2 per la presa in carico degli impalcato e realizzazione di ritegni trasversali. Vedere elaborato dedicato.

- Asportazione degli strati corticali mediante scalpellatura meccanica nelle superfici alle quali verrà inghisata la struttura di sollevamento;
- Sistemazione e passivazione dei ferri esistenti;

- Realizzazione dei fori per l'inghisaggio delle barre di ancoraggio;
- Posizionamento e inghisaggio con resina delle barre d'ancoraggio della mensola di sollevamento;
- Posa in opera dell'armatura;
- Preparazione delle superfici di contatto;
- Casseratura e getto della struttura a mensola e dei ritegni mediante calcestruzzo reoplastico CE Rck>50 MPa;
- Trattamento con malta cementizia bicomponente polimero modificata "tipo PC", spessore min di 2mm in due mani e successivo rivestimento "tipo PA".

2.8.2 Intervento G2 (Appoggi, nuovi appoggi) - Interventi localizzati

Intervento di sostituzione dei vecchi appoggi con i nuovi su spalla n°2. Vedere elaborato di dettaglio.

- Posizionamento dei martinetti idraulici per la presa di carico degli impalcati sulla nuova struttura a mensola.
- Presa in carico dell'impalcato su martinetti.
- Rimozione degli apparecchi di appoggio esistenti.
- Asportazione del copriferro e realizzazione di scassi in corrispondenza degli appoggi mediante scalpellatura meccanica.
- Posa in opera delle carpenterie metalliche per il collegamento degli appoggi alle travi.
- Posa in opera di nuovi appoggi a riproduzione dello stesso schema di vincolamento di quelli precedentemente rimossi.
- Casseratura e getto degli scassi in corrispondenza degli appoggi con betoncino colabile premiscelato "tipo B2", Rck>60 MPa.
- Rimozione dei martinetti idraulici.

2.9 INTERVENTO "H" – GOCCIOLATOI

Posa in opera di nuovi gocciolatoi lungo gli sbalzi esterni ed interni dell'impalcato, sulle superfici laterali dei pulvini e sulle superfici lato valle delle spalle

2.10 INTERVENTO "I" – SCALETTE E PASSI D'UOMO

2.10.1 Intervento I1 – Realizzazione di nuove scalette e nuove passerelle di ispezione - Interventi localizzati

In corrispondenza dei pulvini di tutte le pile. Vedi elaborato dedicato.

- Demolizione porzione di soletta di intervia interferente con le nuove scalette di accesso per ispezione sui pulvini;
- Risagomatura della porzione di cordolo lato intervia interessato dalla locale demolizione della soletta di intervia, mediante calcestruzzo reoplastico CE Rck>50 MPa ed armatura integrativa inghisata alla struttura esistente;
- Risagomatura delle testate della soletta di intervia preservata, mediante malta tixotropica "tipo MT2" spessore 3cm ed armatura integrativa inghisata alla struttura esistente;
- Posa in opera di nuove scalette in carpenteria metallica per ispezione sui pulvini, con torretta emergente ed accesso dall'attuale carreggiata Sud, inghisate alla struttura del pulvino di primo impianto;
- Posa in opera di elementi in carpenteria metallica e grigliato tipo keller a chiusura della porzione residua di soletta demolita;
- Realizzazione delle passerelle di ispezione intradossali, realizzate con profilati in carpenteria metallica e grigliato tipo keller, inghisate alla struttura del pulvino di consolidamento.

2.10.2 Intervento I2 – Realizzazione di nuovi passi d'uomo di accesso ai cavedi interni dei pulvini di primo impianto - Interventi localizzati

In corrispondenza dei pulvini di tutte le pile. Vedi elaborato dedicato.

- Realizzazione di aperture 80x80cm sulle pareti intradossali dei pulvini di primo impianto per accesso ai cavedi centrali e risagomatura del perimetro dell'apertura mediante malta tixotropica "tipo MT2" spessore 3cm ed armatura integrativa inghisata alla struttura esistente;
- Realizzazione di aperture 50x50cm sui setti verticali dei pulvini di primo impianto per ispezione visive dei cavedi laterali e risagomatura del perimetro dell'apertura con

profilati tipo UPN 220 metallici inghisati alla struttura esistente;

- Installazione di rete a maglia larga 50x25mm e di rete fine in corrispondenza delle aperture intradossali.

2.11 LA RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Per quanto riguarda la rappresentazione grafica dell'opera si rimanda alle tavole di progetto.

2.12 LA DESCRIZIONE DELLA PARTE SIGNIFICATIVA

- I. **CALCESTRUZZI E MALTE.** Gli interventi di manutenzione tramite i calcestruzzi armati e le malte hanno lo scopo di ricreare la sagoma di progetto del manufatto in corrispondenza dei punti degradati garantendo sia la monoliticità tra il vecchio calcestruzzo ed il materiale con cui viene eseguito il ripristino, sia la resistenza degli agenti aggressivi dell'ambiente in esercizio.
- II. **STRUTTURE IN ACCIAIO.** Gli interventi di manutenzione con ripristino delle saldature e/o materiale base in acciaio hanno lo scopo di ricreare la portanza di progetto del manufatto in corrispondenza dei punti degradati garantendo sia la monoliticità tra le strutture di primo impianto ed il materiale con cui viene eseguito il ripristino, sia la resistenza degli agenti aggressivi dell'ambiente in esercizio.
- III. **GIUNTI.** I giunti sono dispositivi utilizzati per unire campate diverse in grado di assorbire longitudinalmente gli spostamenti reciproci tra le diverse campate di cui si compone l'impalcato mediante movimenti prestabiliti. Si utilizzano, in corrispondenza di pile e spalle, giunti tampone a caldo per permettere esclusivamente gli spostamenti dovuti all'azione termica.

2.13 LE MODALITA' DI USO CORRETTO

Le modalità d'uso delle malte, dei calcestruzzi armati di ripristino o degli interventi delle strutture in acciaio sono quelle della struttura riparata.

La tipologia e le modalità di corretto uso degli appoggi e dei giunti sono descritte nelle schede tecniche fornite del produttore.

3. PIANO DI MANUTENZIONE - MANUALE DI MANUTENZIONE

(Art.38 DPR 207 del 2010 comma 5 e 6)

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene ed 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.

3.1 LA COLLOCAZIONE NELL' INTERVENTO DELLE PARTI SIGNIFICATIVE

Per quanto riguarda la collocazione dell'intervento si fa riferimento a quanto esplicitato nel capitolo precedente

3.2 LA RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Per quanto riguarda la rappresentazione grafica si fa riferimento alle tavole descritte nel capitolo precedente.

3.3 LA DESCRIZIONE DELLA RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO

Per i calcestruzzi armati, le malte di ripristino e gli interventi sulle strutture di acciaio le risorse necessarie all'intervento manutentivo, sono quelle riconducibili alla struttura oggetto di riparazione.

Per la descrizione delle risorse necessarie all'intervento manutentivo degli appoggi e dei giunti, si rimanda alle relative schede tecniche del produttore che saranno allegate alla fornitura degli elementi suddetti.

3.4 IL LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

I livelli di prestazione sono quelli indicati nel progetto (tavole grafiche e/o relazione di calcolo).

3.5 LE ANOMALIE RICONTRABILI

I. Calcestruzzi armati e malte

- Degradamento superficiale
- Lesioni
- Distacchi dal supporto originario
- Ossidazione e/o riduzione di sezione delle armature

II. Strutture in acciaio

- Degradamento delle vernici da proteggere e/o ossidazione del materiale base
- Lesioni sulle saldature o allentamento delle bullonerie delle giunzioni
- Lesioni sul materiale base

III. Giunti

- Disallineamenti
- Fessurazioni/Distacchi
- Rottura/deformazione
- Degradamento delle parti strutturali

3.6 LE MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE (CONCESSIONARIA)

Per i calcestruzzi armati e le malte, le manutenzioni, eseguibili direttamente dalle Direzioni di Tronco, sono i disaggi dei calcestruzzi e delle malte in distacco, nel caso in cui l'opera d'arte sovrappassa le strade, le ferrovie o i centri abitati.

Per le strutture in acciaio non ci sono manutenzioni eseguibili direttamente dalle Direzioni di Tronco.

Per i giunti, le manutenzioni eseguibili direttamente dalle Direzioni di Tronco sono quelle di manutenzione ordinaria (mor: manutenzione ordinaria ricorrente).

3.7 LE MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

I. Calcestruzzi armati e malte

Il personale specializzato (sorveglianza) dovrà controllare il grado di ammaloramento delle strutture. Quando questo pregiudica il funzionamento delle stesse verranno eseguiti dei nuovi progetti di ripristino di manutenzione straordinaria.

II. Strutture in acciaio

Il personale specializzato (sorveglianza) dovrà verificare, mediante ispezione visiva, il grado di ammaloramento delle parti metalliche e delle bullonerie e proporre interventi di:

- Serraggio dei bulloni
- Sabbiatura e verniciatura delle parti metalliche ossidate

Quando questo pregiudica il funzionamento delle stesse verranno eseguiti dei nuovi progetti di ripristino di manutenzione straordinaria.

III. Giunti

Il personale specializzato dovrà controllare visivamente il grado di anomalie.

Quando il grado di usura del dispositivo ne pregiudica il funzionamento dovrà intervenire il personale specializzato del produttore che eseguirà i lavori di manutenzione straordinaria ed in particolare proporre al Committente, in funzione del grado di ammaloramento i seguenti interventi:

- Riallineamento
- Sostituzione di parti ove possibile
- Sostituzione totale

4. PIANO DI MANUTENZIONE – PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

(Art.38 DPR 207 del 2010 comma 7 e 8)

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. Esso si articola in tre sottoprogrammi:

4.1 IL SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita e la classe di requisito sono quelle di progetto e quelle desunte dalle relative schede tecniche del produttore.

4.2 IL SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Il sottoprogramma dei controlli 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.

Il controllo delle opere d'arte stradali è regolato in Italia dalle attuali norme vigenti in materia, che sono essenzialmente due:

- la Circolare Ministeriale n°6736-61-A1 del 19/7/67 "Controllo delle condizioni di stabilità delle opere d'arte stradali";
- la Circolare Ministeriale del 25/02/91 "Istruzioni relative alla normativa tecnica dei ponti stradali" che affronta le medesime questioni della Circolare del 1967

Nelle disposizioni operative per i controlli, contenute nella Circolare del' 67 è previsto che del personale tecnico qualificato effettui, con cadenza trimestrale, un'ispezione a tutti i manufatti di pertinenza per accertare lo stato di conservazione delle strutture. Con

cadenza più ampia (annuale) il controllo deve essere svolto più approfonditamente, da parte di un ingegnere.

A seguito di ciascuna di tali ispezioni è previsto che sia redatto un rapporto, sintetico quanto possibile ed esteso e particolareggiato quanto necessario, da conservarsi in un apposito fascicolo.

Per ogni opera deve essere conservata una scheda che, da un lato riepiloga i dati salienti riguardanti le caratteristiche strutturali, dall'altro riporta le annotazioni sulle date delle ispezioni, i nomi dei tecnici che le hanno eseguite, le indicazioni emerse nel corso di ciascuna visita e gli interventi di manutenzione eventualmente effettuati.

Il tutto se da parte del produttore non vengono richiesti dei controlli più restrittivi.

4.3 IL SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

In funzione dei difetti rilevati di cui al punto 2.5) ed in base alle schede del produttore dei dispositivi vengono eseguiti gli interventi di manutenzione ordinaria o, tramite un progetto dedicato, gli interventi di manutenzione straordinaria.

PARTE	CONTROLLO		INTERVENTI	NOTE
	TIPO	FREQUENZA		
C.A. e MALTE	VISIVO	ISPEZIONE ORDINARIA E/O CON BY-BRIDGE PER ISPEZIONE APPROFONDATA	DISGAGGIO DI CLS IN DISTACCO	MANUTENZIONE ORDINARIA
			RIPRISTINI CON MALTE	MANUTENZIONE STRAORDINARIA (A SEGUITO DI PROGETTO E PROVE CND)
			RIPRISTINI CON CALCESTRUZZI ARMATE	
STRUTTURE IN ACCIAIO	VISIVO	ISPEZIONE ORDINARIA E/O CON BY-BRIDGE PER ISPEZIONE APPROFONDATA	SERRAGGIO BULLONI	MANUTENZIONE ORDINARIA
			SABBIATURA E VERNICIATURA PARTI METALLICHE	
			RIPRISTINO LESIONI SALDATURE O MATERIALE BASE	MANUTENZIONE STRAORDINARIA (A SEGUITO DI PROGETTO)

GIUNTI	VISIVO	ISPEZIONE ORDINARIA E COMUNQUE IN BASE ALLE SPECIFICHE RIPORTATE NELL SCHEDE TECNICHE ALLEGATE ALLA FORNITURA	PULIZIA E RIMOZIONE DETRITI	MANUTENZIONE ORDINARIA
	STRUMENTALE (MISURE DI MOVIMENTI ANOMALI)		VALUTAZIONE CAUSE CHE PROVOCANO MOVIMENTI CHE SUPERANO LE TOLLERANZE DEL GIUNTO	MANUTENZIONE STRAORDINARIA
	CONTROLLO MASSETTI		RICOSTRUZIONE PARZIALE O TOTALE DEL MASSETTO	
	INTEGRITA' BULLONI ED ELEMENTO DI CONTINUITA'		SERRAGGIO BULLONI ALLENATI, SOSTITUZIONE BULLONI CORROSI O ROTTI E RIPRISTINO ELEMENTO DI CONTINUITA'	