



Città Metropolitana di Bologna

Via Zamboni, 13 - 40126 Bologna (BO)

IL RUP:

P.I.E. Stefano Romagnoli

IL DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO:

Ing. Jonathan Manzi

INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA

(CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

ELABORATI GENERALI

-

Piano preliminare di manutenzione

PROGETTAZIONE:
Mandataria:

SYSTRA S.p.A.

Via della Stazione, 27 38123 Trento (TN), Italy - www.systra.com/italy

Mandanti:



SETECO Ingegneria S.r.l.



ITEC Engineering S.r.l.

SCALA: ---	IL PROGETTISTA:	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
FORMATO: A4	DATA: Mag 2026	Ing. Erica Calatizzo

REV	DESCRIZIONE	REDATTO	DATA	VERIFICATO	DATA	APPROVATO	DATA
r00	Emissione	L. Tonioni	Apr 2026	P. Maestrelli	Apr 2026	P. Pellegrini	Mag 2026

CODICE PROGETTO	LIVELLO PROGETTAZIONE	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.
24V25	PF	D	GN	104	r00

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25 LIVELLO PROG. PF TIPO DOC. D AMBITO GN PROGRESSIVO 104 REV. r00

INDICE

1.	INTRODUZIONE	9
1.1	OGGETTO DELLA RELAZIONE	9
1.2	DESCRIZIONE DELL'OPERA	10
1.3	DESCRIZIONE DEL METODO DI VARO	12
1.4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	15
2.	MANUALE D'USO	16
2.1	MODALITÀ D'USO CORRETTA	17
2.2	PALI DI FONDAZIONE	18
2.2.1	DESCRIZIONE	18
2.2.2	COLLOCAZIONE	18
2.2.3	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	18
2.2.4	MODALITÀ D'USO CORRETTO	18
2.3	OPERE DI FONDAZIONE IN C.A.	19
2.3.1	DESCRIZIONE	19
2.3.2	COLLOCAZIONE	19
2.3.3	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	19
2.3.4	MODALITÀ D'USO CORRETTO	19
2.4	PONTE - SPALLE	20
2.4.1	COLLOCAZIONE	20
2.4.2	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	20
2.4.3	MODALITÀ D'USO CORRETTO	20
2.5	PONTE – IMPALCATO IN ACCIAIO	21
2.5.1	COLLOCAZIONE	21
2.5.2	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	21
2.5.3	MODALITÀ D'USO CORRETTO	21
2.6	PONTE – SOLETTA IN C.A. D'IMPALCATO	22
2.6.1	COLLOCAZIONE	22
2.6.2	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	22
2.6.3	MODALITÀ D'USO CORRETTO	22
2.7	PONTE – ARCHI ACCIAIO	23
2.7.1	COLLOCAZIONE	23
2.7.2	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	23
2.7.3	MODALITÀ D'USO CORRETTO	23
2.8	PONTE – DIAGONALI IN ACCIAIO	24
2.8.1	COLLOCAZIONE	24
2.8.2	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	24
2.8.3	MODALITÀ D'USO CORRETTO	24
2.9	PONTE – APPOGGI	25
2.9.1	COLLOCAZIONE	25

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25 LIVELLO PROG. PF TIPO DOC. D AMBITO GN PROGRESSIVO 104 REV. r00

2.9.2	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	25
2.9.3	MODALITÀ D'USO CORRETTO	25
2.10	PONTE – GUIDE UNIDIREZIONALI	27
2.10.1	COLLOCAZIONE	27
2.10.2	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	27
2.10.3	MODALITÀ D'USO CORRETTO	27
2.11	PONTE – GIUNTI DI DILATAZIONE	28
2.11.1	COLLOCAZIONE	28
2.11.2	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	28
2.11.3	MODALITÀ D'USO CORRETTO	28
2.12	PONTE – GIUNTI DI CORDOLO	29
2.12.1	COLLOCAZIONE	29
2.12.2	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	29
2.12.3	MODALITÀ D'USO CORRETTO	29
2.13	PONTE – IMPERMEABILIZZAZIONI	30
2.13.1	COLLOCAZIONE	30
2.13.2	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	30
2.13.3	MODALITÀ D'USO CORRETTO	30
2.14	PAVIMENTAZIONE STRADALE BITUMINOSA	31
2.14.1	DESCRIZIONE	31
2.14.2	COLLOCAZIONE	31
2.14.3	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	31
2.14.4	MODALITÀ D'USO CORRETTO	31
2.15	SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	32
2.15.1	DESCRIZIONE	32
2.15.2	COLLOCAZIONE	32
2.15.3	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	32
2.15.4	MODALITÀ D'USO CORRETTO	32
2.16	RINGHIERE E PARAPETTI	33
2.16.1	DESCRIZIONE	33
2.16.2	COLLOCAZIONE	33
2.16.3	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	33
2.16.4	MODALITÀ D'USO CORRETTA	33
2.17	BARRIERA DI SICUREZZA	34
2.17.1	DESCRIZIONE	34
2.17.2	COLLOCAZIONE	34
2.17.3	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	34
2.17.4	MODALITÀ D'USO CORRETTA	34
2.18	SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE	35
2.18.1	DESCRIZIONE	35
2.18.2	COLLOCAZIONE	35
2.18.3	MODALITÀ DI USO CORRETTO	35
2.19	SEGNALETICA STRADALE VERTICALE	37
2.19.1	CARTELLI SEGNALETICI	37
2.19.2	COLLOCAZIONE	37

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2.19.3	MODALITÀ D'USO CORRETTO	37
2.19.4	SOSTEGNI, SUPPORTI E ACCESSORI VARI	37
2.19.5	COLLOCAZIONE	38
2.19.6	MODALITÀ D'USO CORRETTO	38
2.20	CHIUSINI E POZZETTI	39
2.20.1	COLLOCAZIONE	39
2.20.2	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	39
2.20.3	MODALITÀ D'USO CORRETTO	39
2.21	RILEVATI	40
2.21.1	COLLOCAZIONE	40
2.21.2	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	40
2.21.3	MODALITÀ D'USO CORRETTO	40
2.22	ARGINI	41
2.22.1	COLLOCAZIONE	41
2.22.2	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	41
2.22.3	MODALITÀ D'USO CORRETTO	41
3.	MANUALE DI MANUTENZIONE	42
3.1	CONTROLLI PERIODICI E ANNUALI	42
3.2	RISULTATI DEI CONTROLLI E ANALISI DEI DATI	43
3.3	ANALISI DELLE CAUSE DI DEGRADO	44
3.4	INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI E OPERAZIONI MANUTENTIVE	44
3.5	PALI DI FONDAZIONE	46
3.5.1	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	46
3.5.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	46
3.5.2.1	Cedimenti	46
3.5.2.2	Deformazioni e spostamenti	46
3.5.2.3	Esposizione dei ferri di armatura	46
3.5.2.4	Fessurazioni	46
3.5.2.5	Lesioni	46
3.5.2.6	Non perpendicolarità	46
3.6	OPERE DI FONDAZIONE IN C.A.	47
3.6.1	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	47
3.6.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	47
3.6.2.1	Cedimenti	47
3.6.2.2	Deformazioni e spostamenti	47
3.6.2.3	Esposizione dei ferri di armatura	47
3.6.2.4	Fessurazioni	47
3.6.2.5	Lesioni	47
3.6.2.6	Non perpendicolarità	47
3.7	PONTE – SPALLE	48
3.7.1	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	48
3.7.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	48
3.7.2.1	Assenza di drenaggio	48
3.7.2.2	Corrosione delle armature	48

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25 LIVELLO PROG. PF TIPO DOC. D AMBITO GN PROGRESSIVO 104 REV. r00

3.7.2.3	Distacco e degrado del calcestruzzo	48
3.7.2.4	Fessurazioni	48
3.7.2.5	Instabilità dei pendii	48
3.7.2.6	Impiego di materiali non durevoli	48
3.7.2.7	Erosione superficiale	48
3.7.2.8	Penetrazione di umidità	48
3.8	PONTE – IMPALCATO, ARCHI, DIAGONALI	49
3.8.1	REQUISITI E PRESTAZIONI	49
3.8.1.1	Ispezionabilità	49
3.8.1.2	Durabilità	49
3.8.1.3	Corretto Funzionamento	49
3.8.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	50
3.8.2.1	Snervamento	50
3.8.2.2	Corrosione	50
3.8.2.3	Erosione superficiale	50
3.8.2.4	Deformazioni e spostamenti	50
3.8.2.5	Assenza di drenaggio	50
3.8.2.6	Penetrazione di umidità	50
3.8.2.7	Cricche sulle saldature	50
3.8.2.8	Allentamento bulloni	50
3.8.2.9	Difettosità verniciatura	50
3.8.3	CONTROLLI ESEGUIBILI	50
3.8.4	MANUTENZIONE ESEGUIBILI	51
3.9	PONTE – SOLETTA IN C.A.	52
3.9.1	REQUISITI E PRESTAZIONI	52
3.9.1.1	Ispezionabilità	52
3.9.1.2	Durabilità	52
3.9.1.3	Corretto Funzionamento	52
3.9.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	53
3.9.2.1	Corrosione delle armature	53
3.9.2.2	Degrado del cemento	53
3.9.2.3	Distacco	53
3.9.2.4	Fessurazioni	53
3.9.2.5	Impiego di materiali non durevoli	53
3.9.2.6	Penetrazione di umidità	53
3.9.2.7	Erosione superficiale	53
3.9.2.8	Assenza di drenaggio	53
3.9.2.9	Difettosità verniciatura	53
3.9.2.10	Esposizione dei ferri di armatura	53
3.9.3	CONTROLLI ESEGUIBILI	53
3.9.4	MANUTENZIONE ESEGUIBILI	54
3.10	PONTE – APPOGGI E GUIDE UNIDIREZIONALI	55
3.10.1	REQUISITI E PRESTAZIONI	55
3.10.1.1	Ispezionabilità	55
3.10.1.2	Durabilità	55
3.10.1.3	Corretto Funzionamento	55
3.10.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	56
3.10.2.1	Perdita di funzionalità dei componenti	56

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25 LIVELLO PROG. PF TIPO DOC. D AMBITO GN PROGRESSIVO 104 REV. r00

3.10.2.2	Rottura dei componenti	56
3.10.2.3	Usura dei componenti	56
3.10.2.4	Impiego di materiali non durevoli	56
3.10.3	CONTROLLI ESEGUIBILI	56
3.10.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI	57
3.11	PONTE – GIUNTI DI DILATAZIONE	58
3.11.1	REQUISITI E PRESTAZIONI	58
3.11.1.1	Ispezionabilità	58
3.11.1.2	Durabilità	58
3.11.1.3	Corretto Funzionamento	58
3.11.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	58
3.11.2.1	Degrado	58
3.11.2.2	Rottura	58
3.11.2.3	Impiego di materiali non durevoli	58
3.12	PONTE – IMPERMEABILIZZAZIONI	59
3.12.1	ANOMALIE RISCONTRABILI	59
3.12.1.1	Degrado chimico - fisico	59
3.12.1.2	Distacco	59
3.12.1.3	Fessurazioni, microfessurazioni	59
3.12.1.4	Infragilimento e porosizzazione delle impermeabilizzazioni	59
3.12.1.5	Penetrazione di umidità	59
3.12.1.6	Sollevamenti	59
3.12.2	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE	59
3.12.3	MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO	59
3.13	PAVIMENTAZIONE STRADALE BITUMINOSA	61
3.13.1	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	61
3.13.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	62
3.13.2.1	Degrado	62
3.13.2.2	Rottura	62
3.13.2.3	Deposito superficiale	62
3.13.2.4	Mancanza	62
3.13.2.5	Fessurazioni	62
3.13.2.6	Sollevamento e distacco dal supporto	62
3.13.2.7	Presenza di vegetazione	62
3.13.2.8	Distacco	62
3.13.3	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE	62
3.13.4	MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO	63
3.14	SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE	64
3.14.1	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	64
3.14.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	64
3.14.2.1	Assenza di drenaggio	64
3.14.2.2	Mancanza elementi	64
3.14.2.3	Pluviali insufficienti	64
3.14.2.4	Rottura	64
3.14.3	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE	64
3.14.4	MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO	64
3.15	BARRIERE DI SICUREZZA, RINGHIERE E PARAPETTI	66

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

3.15.1	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	66
3.15.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	66
3.15.2.1	Deformazione	66
3.15.2.2	Infracidamento	66
3.15.2.3	Perdita della stabilità	66
3.15.3	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE	66
3.15.4	MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO	66
3.16	SEGNALETICA STRADALE	67
3.16.1	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI	67
3.16.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	67
3.16.2.1	Usura	67
3.16.2.2	Instabilità dei supporti	67
3.16.2.3	Mancanza	67
3.16.2.4	Alterazione Cromatica	67
3.16.2.5	Corrosione	67
3.16.2.6	Usura	67
3.16.3	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE	67
3.16.4	MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO	67
3.16.5	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	68
3.17	CHIUSINI E POZZETTI	69
3.17.1	LIVELLI MINIMI PRESTAZIONALI	69
3.17.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	69
3.17.2.1	Capacità di raccolta	69
3.17.2.2	Mancanza elementi	69
3.17.2.3	Rottura	69
3.18	RILEVATI	70
3.18.1	LIVELLI MINIMI PRESTAZIONALI	70
3.18.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	71
3.18.2.1	Scalzamento	71
3.18.2.2	Erosione	71
3.18.2.3	Filtrazione	71
3.18.2.4	Cedimento	71
3.19	ARGINI	72
3.19.1	LIVELLI MINIMI PRESTAZIONALI	72
3.19.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	73
3.19.2.1	Scalzamento	73
3.19.2.2	Erosione	73
3.19.2.3	Filtrazione	73
3.19.2.4	Cedimento	73
3.19.2.5	Sifonamento	73
3.19.2.6	Presenza di tane animali nel corpo arginale	73
4.	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	74
4.1	DESCRIZIONE	74
4.1.1	SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	74
4.1.2	SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	74
4.1.3	PRIMA ISPEZIONE DI BASE	74

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25 LIVELLO PROG. PF TIPO DOC. D AMBITO GN PROGRESSIVO 104 REV. r00

4.1.4	LA SORVEGLIANZA	75
4.1.5	LA SCHEDA "SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI SULLE STRUTTURE":	76
4.1.6	PROGRAMMA DELLE ISPEZIONI	77
4.2	SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	78
4.2.1	SOTTOSTRUTTURE	78
4.2.2	ELEMENTI PONTE	78
4.2.3	PAVIMENTAZIONE STRADALE BITUMINOSA	79
4.2.4	BARRIERE DI SICUREZZA, RINGHIERE E PARAPETTI	79
4.2.5	SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	79
4.2.6	SEGNALETICA STRADALE	79
4.3	SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	80
4.3.1	SOTTOSTRUTTURE	80
4.3.2	ELEMENTI PONTE	80
4.3.3	PAVIMENTAZIONE STRADALE BITUMINOSA	81
4.3.4	BARRIERE DI SICUREZZA, RINGHIERE E PARAPETTI	81
4.3.5	SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	81
4.3.6	SEGNALETICA STRADALE	81
4.4	SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	82
4.4.1	SOTTOSTRUTTURE	82
4.4.2	ELEMENTI PONTE	82
5.	ACCESSIBILITA' PER LE OPERAZIONI DI ISPEZIONE E MANUTENZIONE	85
5.1	SPALLE IN C.A.	85
5.2	APPOGGI E GUIDE UNIDIREZIONALI	85
5.3	GIUNTI DI DILATAZIONE	85
5.4	IMPALCATO	85
5.4.1	ELEMENTI IN CARPENTERIA METALLICA	85
5.4.2	SOLETTA IN C.A.	85
5.5	ARCHI	85
5.6	DIAGONALI	85

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

1. INTRODUZIONE

1.1 Oggetto della relazione

Oggetto della presente relazione tecnica sono le procedure di ispezione e manutenzione dei lavori relativi alla realizzazione del nuovo ponte sul fiume Idice in località La Motta, sulla SP 6 “Zenzalino”, in corrispondenza del km 13, che collegherà il comune di Budrio (BO) ed il Comune di Molinella (BO), a seguito del crollo, conseguente agli eventi di piena del 16/17 maggio 2023, del ponte esistente.

Vengono quindi illustrate le prescrizioni di monitoraggio ed osservazione nel tempo per i vari elementi che le compongono.

Alle indicazioni riportate nel presente documento andranno affiancate quelle più specifiche descritte nei manuali di manutenzione consegnati dai produttori al momento della fornitura.

Il piano ha la finalità di prevedere, pianificare e programmare l'attività di manutenzione al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico delle opere oggetto dell'intervento.

Il piano di manutenzione è composto dai seguenti documenti operativi:

- manuale d'uso e conduzione;
- manuale di manutenzione;
- programma di manutenzione.

È presente anche un capitolo che spiega le modalità di accesso alle varie parti di struttura per le operazioni individuate nei documenti sopra indicati.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

1.2 Descrizione dell'opera

L'opera si configura come un ponte ad arco a via inferiore a spinta eliminata di lunghezza pari a 208 m che supera il torrente Idice.

La struttura presenta due archi tubolari posti in un piano inclinato rispetto alla verticale e collegamenti mediante traversi e controventi realizzati anch'essi mediante tubolari. La freccia degli archi rispetto alla trave catena d'impalcato è pari a 30 m misurati nella sezione di mezzzeria.

L'impalcato si compone di due travi catena realizzate con profili composti saldati a doppio T, con anime inclinate dirette nel piano degli archi e a cui si ricollegano mediante elementi diagonali realizzati con tubolari disposti con uno schema tipo Nielsen.

Le travi principali sono connesse mediante traversi realizzati come profili a doppio T composti saldati piolati e resi collaboranti con la soletta in calcestruzzo.

L'orditura metallica dell'impalcato è completata da travi di spina longitudinali anch'esse realizzate come profili a doppio T composti saldati piolati e resi collaboranti con la soletta in calcestruzzo

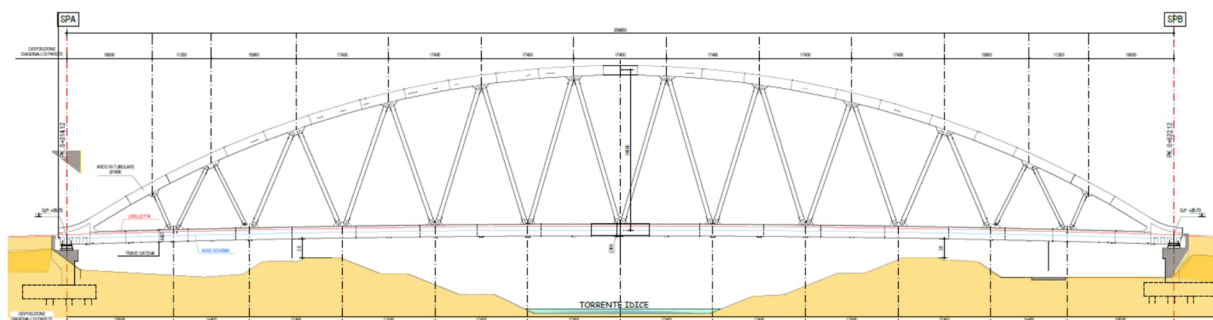
La soletta in calcestruzzo armato risultata gettata su predalles e ha un'orditura trasversale.

La soletta ha una larghezza di circa 17 m e uno spessore del pacchetto di 28 cm, realizzati con 7 cm di predalles in calcestruzzo e uno spessore di getto di 21 cm.

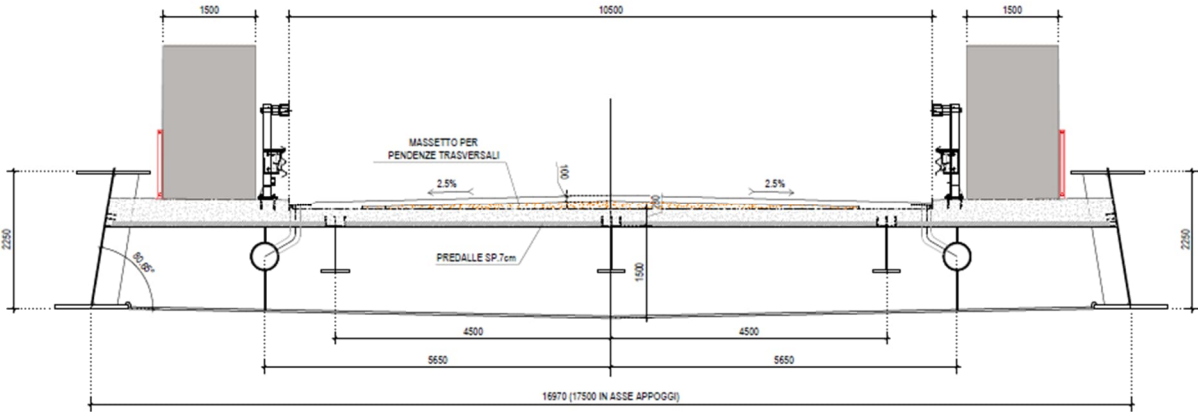
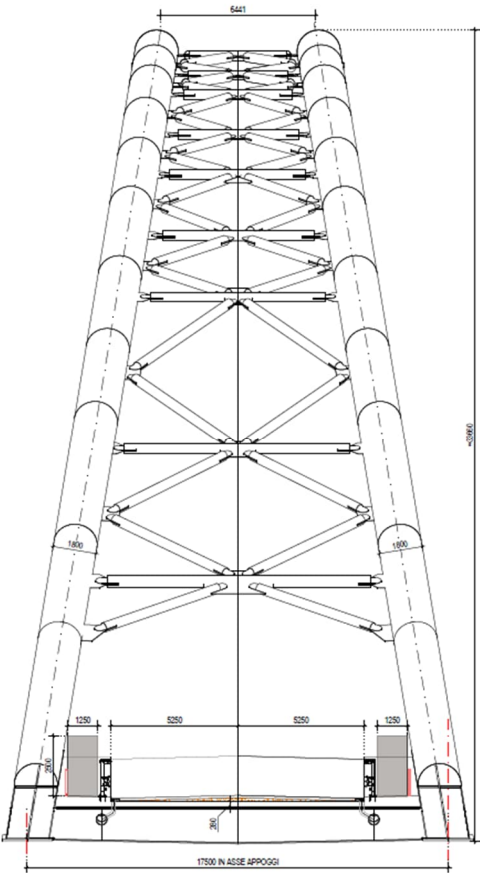
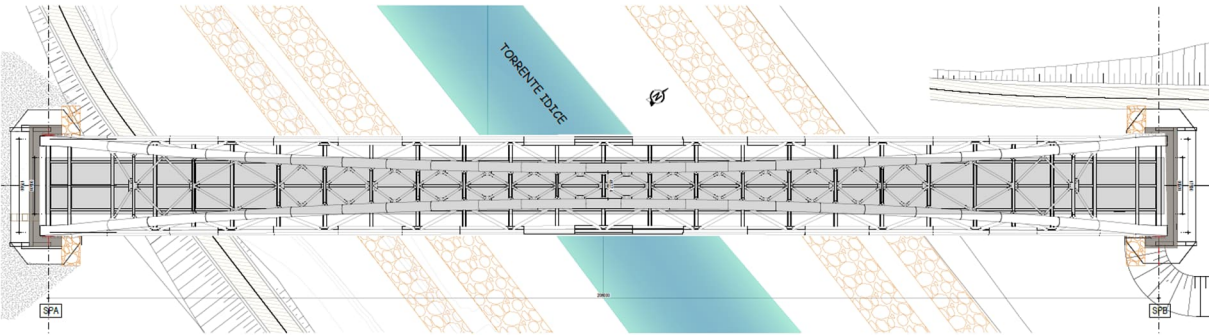
L'impalcato si completa di controventi orizzontali realizzati con angolari.

L'impalcato ospita una strada di categoria C1, con due corsie di larghezza 5,25 m ciascuna per una larghezza carrabile di 10,50 m. Il piano viabile è realizzato sopra un massetto che realizza la pendenza trasversale della piattaforma carrabile. I cordoli laterali presentano una larghezza di 3,20 m ed ospitano la barriera sicurvia e un marciapiede di larghezza tipica 1,50 m.

Lo schema di appoggio del ponte prevede apparecchi di tipo friction pendulum e una chiave di taglio in ognuna delle due spalle. L'interasse appoggi è pari a 17,50 m.



STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00



STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.
	24V25	PF	D	GN	104	r00

1.3 Descrizione del metodo di varo

L'impalcato metallico è previsto che venga varato a spinta. Si prevede di assemblare l'impalcato per macroconci a tergo della Spalla SP.A in un campo varo appositamente realizzato, quindi spingerlo secondo diverse fasi di avanzamento fino a raggiungere la posizione finale.

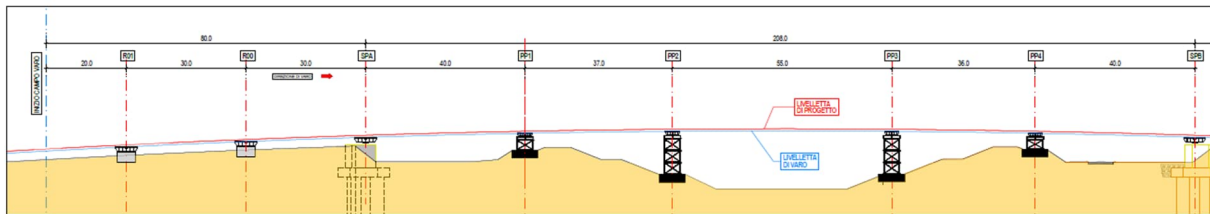
Durante le operazioni di varo si prevede di impiegare quattro pile provvisorie poste in adiacenza all'argine, determinando una scansione di campate circa regolare.

Il montaggio dell'impalcato prevede un varo a spinta a partire da spalla SP.A verso spalla SP.B.

Il varo sfrutta due allineamenti di slitte disposte su terra in un campo realizzato a tergo spalla.

Le pile provvisorie sono quattro e disposte entro le spalle sono dislocate una al di sotto dell'argine fuori dal corso d'acqua e una all'interno sopra il rilevato arginale, per ciascun lato.

La scansione del campo varo è la seguente: 30+30+40+37+55+36+40 m. Il campo varo necessario a tergo spalla si ipotizza di lunghezza pari a 80 m.



Si prevede di realizzare il varo su una livelletta più bassa di quella di esercizio, per cui la spalla dovrà essere realizzata fino alla sua testa, senza realizzare il paraghiaia.

Per realizzare un piano di impalcato più rigido in fase di varo, si prevedono controventi orizzontali.

Per ridurre i pesi da movimentare vengono disposte in opera le predalles in cls solo su una porzione centrale dell'impalcato, in quanto più difficilmente raggiungibile per posizionare le coppele a varo completato con il ponte in posizione finale. Per le zone terminali si prevede invece di disporre le predalles al termine delle operazioni mediante una gru per ogni lato che sposta le coppelle fino alla loro posizione finale. La porzione varata senza predalles si estende per circa 54 m a partire dall'asse appoggi verso la mezzera del ponte.

Per varare a spinta il ponte si prevede di impiegare un avambecco di lunghezza pari a 60 m circa.

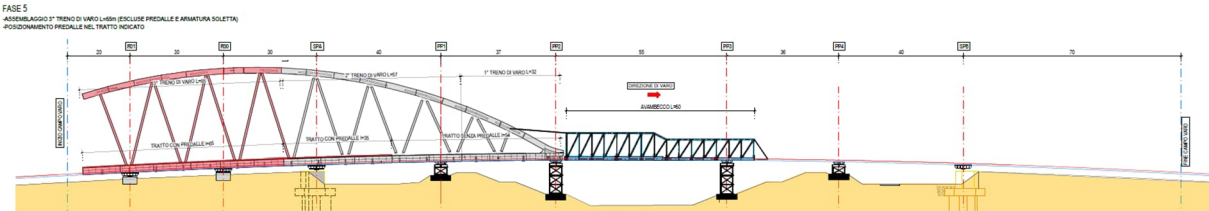
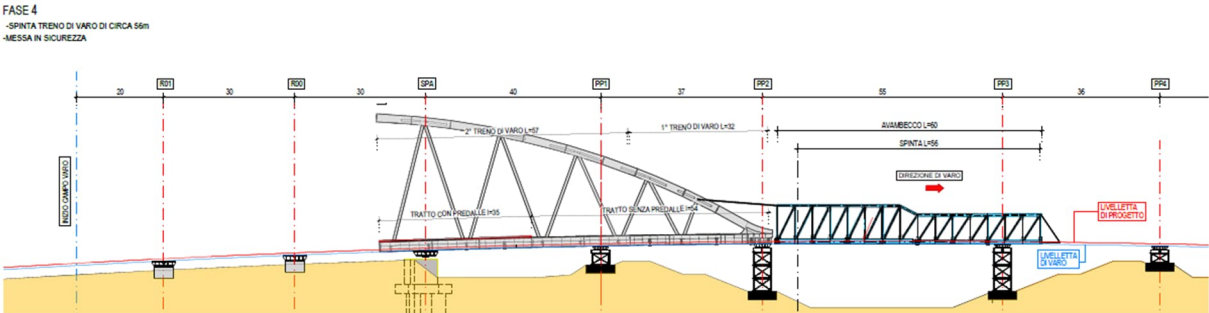
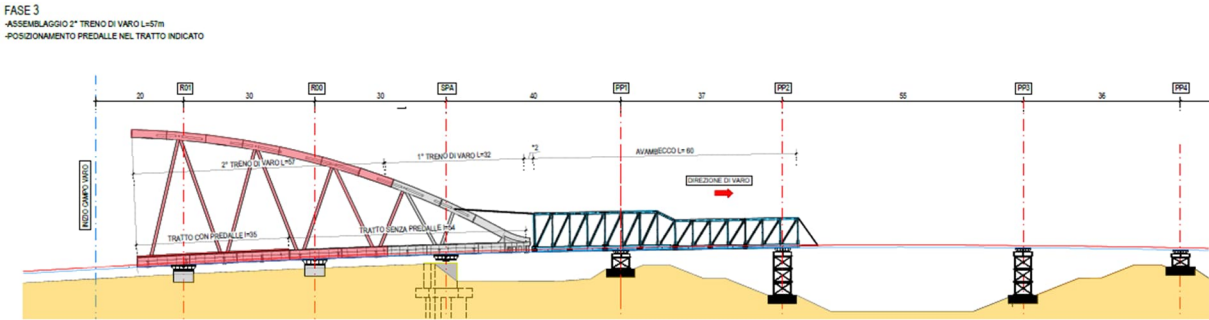
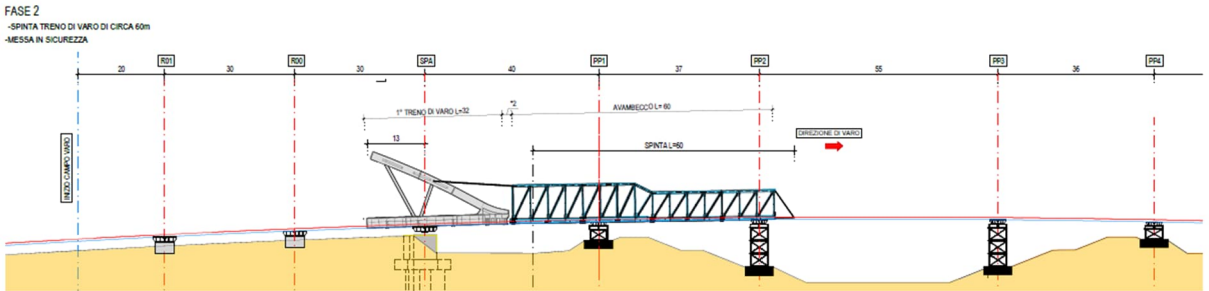
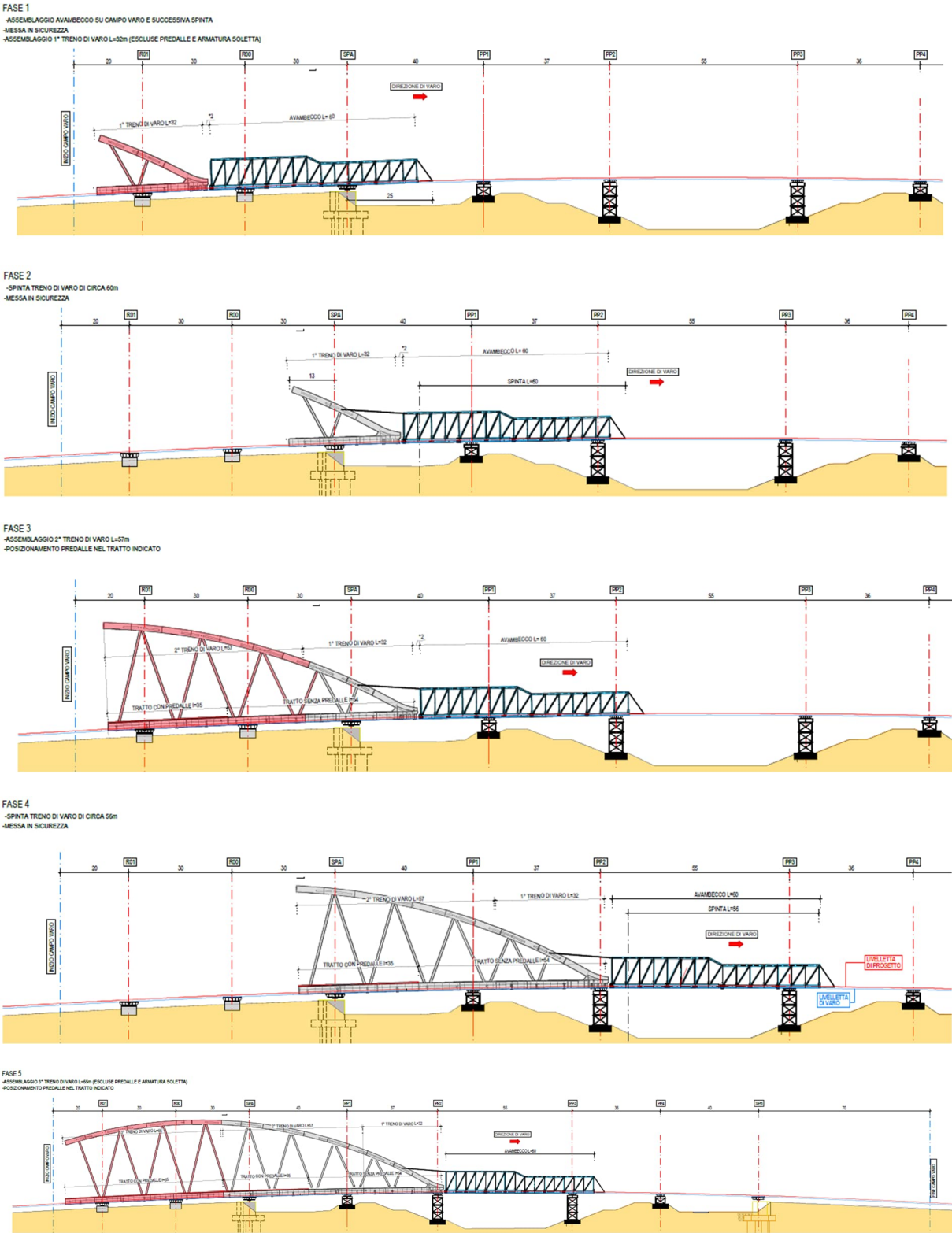
L'avambecco sarà montato nella zona del campo varo a tergo di SP.A quindi verrà fatto avanzare fino ad una posizione stabile. Lo smontaggio dell'avambecco potrà avvenire quando è stata superata la spalla SP.B, per cui risulta necessario avere uno spazio sufficiente lungo anche dietro tale sezione. Si ipotizza una lunghezza di almeno 70m.

Il treno di varo è completato dal retrobecco posta in coda.

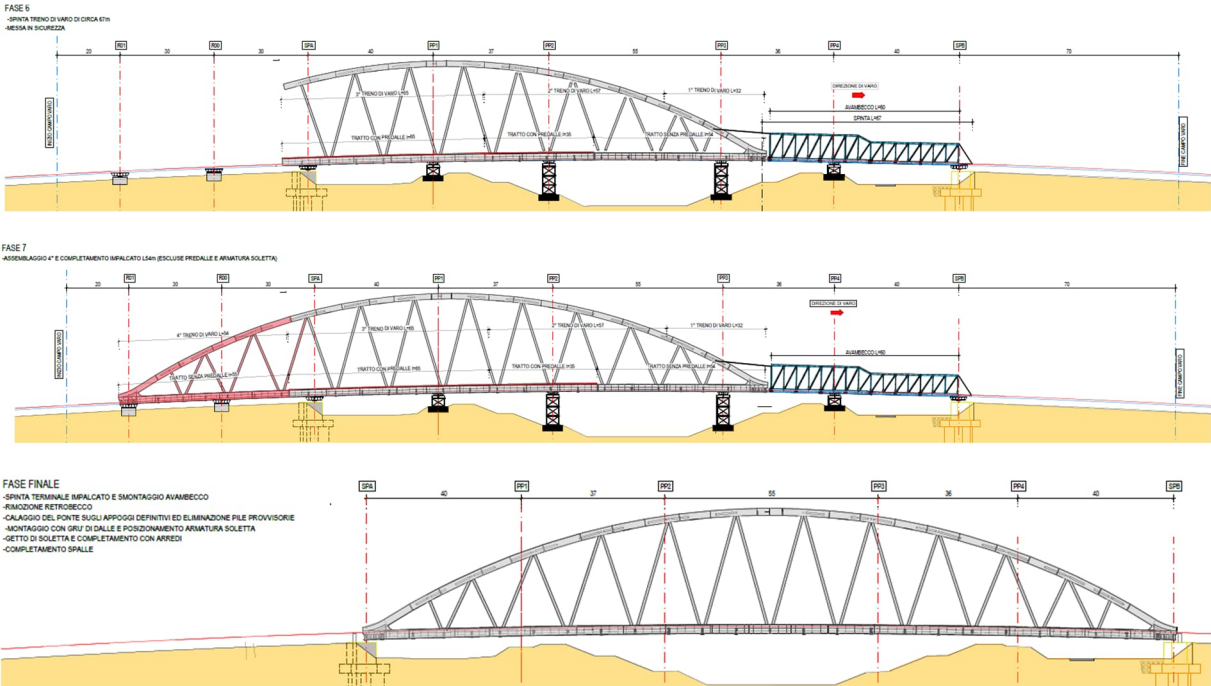
STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

Sugli allineamenti sopra indicati nel profilo longitudinale di varo si dispongono slitte che permettono lo scorrimento del ponte. Ogni slitta è dotata di un ritegno trasversale che contrasta le forze orizzontali trasversali.

Le macrofasi di varo sono le seguenti:



STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00



STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

1.4 Normativa di riferimento

Tutte le attività oggetto del Piano di Manutenzione dovranno far riferimento alle prescrizioni di leggi e normative vigenti. In particolare si dovrà far riferimento alle prescrizioni richiamate o disposte nelle seguenti leggi, normative e raccomandazioni (comprese le successive modificazioni e varianti) di carattere generale:

- Norme U.N.I.;
- Norme C.N.R.;
- Norme C.E.E..

Tutte le leggi vigenti, decreti, regolamenti ed ordinanze emanate per le relative competenze dallo Stato, dalle Regioni, dalle Province, dagli enti preposti e autorizzati che comunque possono interessare direttamente le operazioni di manutenzione. Inoltre si farà riferimento per le singole parti alle norme specifiche.

Il presente documento viene redatto in conformità a quanto prescritto al capitolo 10 - paragrafo 10.1 del citato D.M. 17/01/2018.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2. MANUALE D'USO

Il manuale d'uso si riferisce alle parti più importanti dell'opera e contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere e riconoscere:

- le modalità di fruizione del bene;
- gli elementi necessari a limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria;
- le operazioni che non richiedono conoscenze specialistiche necessarie a consentire la sua conservazione;
- i fenomeni di deterioramento anomalo e di conseguenza sollecitare interventi specialistici.

Gli ambiti di intervento sono individuati nelle tavole del Progetto Esecutivo che al termine della costruzione saranno aggiornati in versione "As-Built".

Per attuare il piano di manutenzione è necessario suddividere in categorie i componenti dell'opera, in particolare:

- componenti da sottoporre ad ispezioni periodiche (conduzione)
- componenti da sostituire o rigenerare a cicli di tempo prefissati (manutenzione preventiva o ordinaria);
- componenti per i quali non si prevedono interventi preventivi, ma solo interventi imprevisti.

Per manutenzione si intende la combinazione di tutte le azioni tecniche, amministrative e gestionali, durante il ciclo di vita dell'opera, volte a mantenerla o riportarla in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta. La manutenzione prevede tutte le operazioni dei componenti, riepilogate nel Piano di Manutenzione, e che possono essere effettuate in loco dal personale tecnico di gestione, con l'utilizzo di strumenti ed attrezzature di uso corrente quali interventi di riparazione o sostituzione di componenti che si rendessero eventualmente necessari per guasti, malfunzionamenti, rotture fortuite ed imprevedibili e per cause accidentali, atti a ricondurre il funzionamento del componente edilizio a quello previsto dal progetto e/o dalle normative vigenti.

Tali interventi potranno essere eseguiti direttamente dal personale tecnico di gestione o dagli specialisti, qualora necessario.

Per interventi rilevanti, ed in ogni caso, per gli interventi di adeguamento e ristrutturazione, si dovrà procedere alla redazione di un progetto completo, che prenda in esame, sotto tutti gli aspetti, la struttura esistente ed il suo futuro assetto. In particolare, in funzione delle caratteristiche dell'opera e dell'importanza dell'intervento, dovranno prendersi in considerazione e svilupparsi alcune o tutte le seguenti operazioni:

- confronto con la documentazione tecnica esistente;
- analisi delle strutture, sul loro stato di conservazione e sulla loro capacità di portanza in rapporto con le caratteristiche delle opere da realizzare;
- relazione tecnica che illustri la natura e l'opportunità delle scelte progettuali effettuate, le tecniche e le modalità esecutive da adottare, i materiali normali e speciali da impiegare;
- elaborati di calcolo estesi anche ad eventuali fasi transitorie dell'intervento, con particolare riferimento ad eventuali problemi di ridistribuzione delle sollecitazioni e delle deformazioni.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

Ulteriori indagini e studi potranno rendersi necessari in relazione alle singole tipologie ed alle specifiche situazioni.

Ad interventi eseguiti, le opere dovranno essere assoggettate e collaudate secondo le modalità previste dalle norme tecniche e nelle presenti istruzioni.

2.1 Modalità d'uso corretta

Le modalità d'uso delle parti d'opera costituenti il ponte fanno riferimento a strutture nuove.

Esse devono essere utilizzate esclusivamente per le funzioni per le quali sono state progettate e realizzate, nel pieno rispetto dei carichi d'esercizio e delle condizioni ambientali previste in fase di progetto.

Nello specifico, si definiscono le seguenti prescrizioni per le singole componenti:

- Struttura ad arco in acciaio (Luce 208 m): L'impalcato e l'arco devono essere soggetti esclusivamente al traffico veicolare entro i limiti di carico definiti dal Codice della Strada e dalle NTC vigenti. È fatto divieto assoluto di installare carichi sospesi non previsti o di modificare i sistemi di vincolo senza preventiva valutazione strutturale.
- Rilevati di approccio e Muro di sostegno in Spalla Nord: Le aree del rilevato non devono essere soggette a scavi rinfianco, sovraccarichi localizzati o modifiche del profilo altimetrico che possano compromettere la stabilità del corpo stradale o la funzionalità statica del muro di sostegno in spalla Nord.
- Sede Stradale e Illuminazione: Il piano viabile e la strada secondaria tra spalla Sud e argin) devono essere mantenuti sgomberi da detriti che possano ostruire i sistemi di drenaggio. L'impianto di illuminazione deve essere utilizzato secondo i cicli prefissati, evitando manomissioni ai quadri elettrici o ai sostegni.
- Opere Idrauliche e Difese Spondali:
 - o Il nuovo tombino sotto il rilevato Sud deve essere mantenuto libero da sedimenti o ostruzioni per garantire il corretto deflusso idraulico; è vietato convogliare nello stesso scarichi non autorizzati o portate superiori a quelle di progetto.
 - o Le scogliere di protezione degli argini non devono essere rimosse o alterate, poiché fondamentali per la protezione contro l'erosione e la scalatura delle fondazioni del ponte.
- Accessibilità per Ispezioni: Tutte le vie di accesso previste per la manutenzione (scale, varchi, percorsi sull'argine) devono rimanere costantemente libere e praticabili per consentire il monitoraggio periodico delle strutture.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2.2 Pali di fondazione

2.2.1 Descrizione

I pali di fondazione costituiscono sistemi di fondazioni profonde che hanno la caratteristica di trasmettere una quota parte rilevante del carico verticale agli strati di terreno più profondi e contenere i cedimenti, potendo sfruttare la resistenza per attrito e per appoggio come carico sulla punta del palo stesso.

2.2.2 Collocazione

Si vedano tavole di progetto allegate.

2.2.3 Rappresentazione grafica

Si vedano tavole di progetto allegate.

2.2.4 Modalità d'uso corretto

Hanno la funzione di ripartizione dei carichi sul terreno. Tutte le fondazioni devono trasferire al terreno i carichi di progetto della struttura in elevazione senza che venga superato il carico limite e si creino deformazioni inaccettabili. L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2.3 Opere di fondazione in c.a.

2.3.1 Descrizione

Si tratta di opere di fondazione in conglomerato cementizio armato a sviluppo superficiale orizzontale o suborizzontale con superfici a contatto con il terreno.

2.3.2 Collocazione

Si vedano tavole di progetto allegate.

2.3.3 Rappresentazione grafica

Si vedano tavole di progetto allegate.

2.3.4 Modalità d'uso corretto

Hanno la funzione di ripartizione dei carichi sul terreno. Tutte le fondazioni devono trasferire al terreno i carichi di progetto della struttura in elevazione senza che venga superato il carico limite e si creino deformazioni inaccettabili.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2.4 Ponte - Spalle

Si tratta degli elementi di transizione tra i rilevati stradali ed i ponti. Esse consentono da un lato l'appoggio ad una travata e dall'altra svolgono la funzione di contenimento del terreno che costituisce il rilevato svolgendo funzione di sostegno. Le spalle sono costituite dai seguenti elementi:

- muri paraghiaia;
- soletta di appoggio impalcato;
- diaframmi principali frontali;
- contrafforti trasversali;
- muri d'ala.

2.4.1 Collocazione

L'impalcato del ponte sarà posato alla quota di progetto (vedi tavole grafiche).

2.4.2 Rappresentazione grafica

Si vedano tavole di progetto allegate.

2.4.3 Modalità d'uso corretto

Le spalle sono state concepite per poter sopportare:

- i carichi variabili da traffico previsti dal D.M. 17.01.2018 cap. 5.1.3;
- le azioni ambientali e naturali ivi comprese quelle sismiche.

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2.5 Ponte – Impalcato in acciaio

L'impalcato del ponte presenta una luce di 208 m ed è portato da un sistema resistente arco-trave. Le travi principali dell'impalcato sono due elementi longitudinali realizzati con una sezione aperta con profili composti saldati, in cui l'anima della trave è disposta nel piano dell'arco e le piattabande sono orizzontali. Le travi sono disposte ad un interasse di circa 17 m e hanno un'altezza costante pari a 2250 mm e si collega in corrispondenza della parte centrale dell'anima con la soletta.

Le due travi sono connesse mediante traversi realizzati con sezioni a doppio T composte saldate e collaboranti con la soletta mediante piolatura diffusa. I traversi hanno tipicamente altezza variabile, tuttavia sono presenti, per questi di rispetto del franco libero sulla testa degli argini anche traversi ad altezza costante.

L'interasse trave è coperto mediante la disposizione di tre travi di spina longitudinali, realizzate con sezioni a doppio T composte saldate e collaboranti con la soletta mediante piolatura diffusa. Le travi di spina sono disposte a passo di 4,50 m e sono collegate con i traversi.

L'impalcato è completato da elementi angolari accoppiati che posti al di sotto del piano di soletta funzionano come elementi controventi nelle fasi di costruzione.

2.5.1 Collocazione

L'impalcato del ponte sarà posato alla quota di progetto e presenta una contromonta costruttiva da realizzarsi nel rispetto delle richieste statiche e della livelletta stradale di progetto (si vedano tavole grafiche).

2.5.2 Rappresentazione grafica

Si vedano tavole di progetto allegate.

2.5.3 Modalità d'uso corretto

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Prevedere ispezioni lungo lo sviluppo degli impalcati in particolare in prossimità dei sistemi di appoggio.

L'impalcato è stato concepito per poter sopportare:

- i carichi variabili da traffico previsti dal D.M. 17.01.2018 cap. 5.1.3;
- le azioni ambientali e naturali ivi comprese quelle sismiche.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2.6 Ponte – Soletta in c.a. d'impalcato

Al di sopra le travi di spina e dei traversi metallici vengono posate le predalles in calcestruzzo che fungono da casseratura inferiore per la soletta che viene gettata al di sopra. Il pacchetto strutturale di soletta e predalles dell'impalcato realizza un'altezza di 28 cm (21+7 cm). LE predalles contengono tralici elettrosaldati che sono inferiormente annegati nel getto di predalles oltre ad ulteriori/eventuali armature. La soletta è dotata di armatura disposta in direzione longitudinale e trasversale.

La soletta in quanto elemento sul quale agisce direttamente il carico dovuto al transito dei veicoli risulta vincolata ai sottostanti elementi metallici.

Le parti in c.a. dell'impalcato sono completate dai cordoli. I nuovi cordoli costituiscono i bordi della piattaforma stradale ed hanno una funzione di finitura, ancoraggio delle barriere di sicurezza e decorativa.

2.6.1 Collocazione

L'impalcato del ponte sarà posato alla quota di progetto e presenta una contromonta costruttiva da realizzarsi nel rispetto delle richieste statiche e della livelletta stradale di progetto (si vedano tavole grafiche).

2.6.2 Rappresentazione grafica

Si vedano tavole di progetto allegate.

2.6.3 Modalità d'uso corretto

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare, verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

La soletta e i cordoli sono stati concepiti per poter sopportare:

- i carichi variabili da traffico previsti dal D.M. 17.01.2018 cap. 5.1.3;
- le azioni ambientali e naturali ivi comprese quelle sismiche.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2.7 Ponte – Archi acciaio

L'impalcato del ponte presenta una luce di 208 m ed è portato da un sistema resistente arco-trave.

Gli archi principali sono due elementi tubolari di diametro esterno 1800 mm e sono disposti in un piano inclinato. L'arco è completato da traversi e controventi realizzati anch'essi in profili chiusi tubolari.

Le giunzioni tra gli elementi secondari e gli archi principali sono prevalentemente di tipo bullonato e solo per il primo traverso, la connessione viene resa monolitica mediante saldatura diretta dei tubolari.

In corrispondenza dell'arrivo nella sezione di innesto dell'arco sopra la trave-catena, al di sopra degli appoggi, il tubolare di ogni arco viene reso solidale con la catena.

2.7.1 Collocazione

Gli archi del ponte saranno posti in opera nel rispetto della freccia di progetto e delle contromonte costruttive da realizzarsi (si vedano tavole grafiche).

2.7.2 Rappresentazione grafica

Si vedano tavole di progetto allegate.

2.7.3 Modalità d'uso corretto

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Prevedere ispezioni lungo lo sviluppo esterno degli elementi metallici in particolare in prossimità dell'innesto arco-trave e dei nodi di giunzione.

La parte interna degli archi principali non risultano accessibili, in quanto si è previsto di realizzare una struttura interamente chiusa, sigillata e resa stagna, che presenta un adeguato sistema di valvole disposte in numero sufficiente per il controllo della pressione interna.

L'impalcato è stato concepito per poter sopportare:

- i carichi variabili da traffico previsti dal D.M. 17.01.2018 cap. 5.1.3;
- le azioni ambientali e naturali ivi comprese quelle sismiche.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2.8 Ponte – Diagonali in acciaio

Il sistema portante principale della struttura si completa con elementi diagonali, realizzati con profili tubolari, collegati all'arco e alla trave-catena mediante giunzioni a perno.

Ogni fiancata si compone di 22 elementi, per un totale di 44 elementi, realizzati con profili di dimensione diversa, per assecondare le richieste statiche legate più alle fasi di varo che alle fasi di esercizio.

I piatti di collegamento dei tubolari con l'arco escono dal profilo dello stesso e accolgono il giunto a perno. Il collegamento con la trave catena risulta realizzato in modo analogo, con la particolarità che il piatto di collegamento viene realizzato in estrusione dall'anima della trave-catena.

2.8.1 Collocazione

I diagonali del ponte saranno posti in opera in collegamento tra l'arco e la trave-catena (si vedano tavole grafiche).

2.8.2 Rappresentazione grafica

Si vedano tavole di progetto allegate.

2.8.3 Modalità d'uso corretto

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Prevedere ispezioni lungo lo sviluppo esterno degli elementi metallici in particolare, vista la specificità del sistema, in prossimità dei nodi di giunzione, che risultano accessibili sia lato trave-catena che la to arco.

Gli elementi risultano interamente sigillati e resi stagni.

La complessità del sistema e le numerose sollecitazioni a cui è soggetto nel corso della vita dell'opera, di natura non solo tensionale ma anche ambientale, richiedono una particolare cura e metodicità nell'esecuzione delle ispezioni.

L'impalcato è stato concepito per poter sopportare:

- i carichi variabili da traffico previsti dal D.M. 17.01.2018 cap. 5.1.3;
- le azioni ambientali e naturali ivi comprese quelle sismiche.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.
	24V25	PF	D	GN	104	r00

2.9 Ponte – Appoggi

Si tratta di dispositivi impiegati per isolare la struttura portante delle costruzioni dagli effetti di un sisma. Attraverso un controllo strutturale di tipo passivo essi assicurano un adeguato livello di protezione delle strutture dagli eventuali effetti negativi che potrebbero manifestarsi in conseguenza di eventi sismici. Essi possono ridurre gli stati di sollecitazione sulle costruzioni che a causa delle forze d'inerzia il sisma può trasmettere attraverso il terreno e quindi alle fondazioni delle costruzioni e conseguentemente alle sovrastrutture. La riduzione delle forze d'inerzia equivale a diminuire sostanzialmente le accelerazioni trasmesse. Tale tecnica consiste nell'inserimento tra la struttura e le fondazioni di opportuni dispositivi con elevata flessibilità orizzontale e invece rigidi in direzione verticale. L'inserimento di tali dispositivi consente di ottenere l'amplificazione del periodo proprio di vibrare della struttura per allontanarlo dalla zona dello spettro di risposta con maggiori accelerazioni. La struttura si mantiene quindi sostanzialmente in campo elastico preservandone la sua funzionalità.

Nel caso specifico, la funzione di separazione viene eseguita tra l'impalcato e le spalle. Gli appoggi impiegati nel presente progetto sono isolatori a scorrimento (tipo friction pendulum).

2.9.1 Collocazione

I dispositivi sono collocati sul piano di appoggio individuato al di sopra dei baggioli realizzati sopra alle spalle e sono collegati con l'impalcato (si vedano tavole grafiche).

2.9.2 Rappresentazione grafica

Si vedano tavole di progetto allegate.

2.9.3 Modalità d'uso corretto

Le modalità di uso corretto devono necessariamente tener conto di quanto prescritto nella scheda tecnica del prodotto che il fornitore dovrà produrre oltre che di quanto previsto dalla normativa vigente.

E' opportuno che i dispositivi siano sottoposti a procedura di qualificazione prima del loro impiego. Tale procedura è finalizzata ad acquisire una dettagliata conoscenza del comportamento del dispositivo, in relazione al ruolo che esso dovrà svolgere nelle strutture in cui sarà inserito. Per i dispositivi costituiti da elementi il cui comportamento è stabile nel tempo e/o stabile per differenti condizioni di temperatura ambientale e/o stabile per differenti velocità di deformazione/spostamento, in relazione al mantenimento delle proprietà chimico-fisiche dei materiali e alla conservazione dell'efficienza dei meccanismi di funzionamento, è possibile omettere le relative prove di verifica, motivando tale missione mediante adeguata relazione. Nei casi in cui la dipendenza dalla temperatura sia legata solo alla variabilità delle proprietà dei materiali, l'accertamento di tale dipendenza potrà essere effettuato su campioni dei materiali stessi anziché sull'intero dispositivo.

Le prove di qualificazione descritte nella norma costituiscono le condizioni minime da rispettare, fermo restando che il produttore potrà fornire tutte le valutazioni aggiuntive, anche mediante ulteriori test sperimentali, per la verifica delle condizioni riportate per ogni tipo di dispositivo.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

Risulta necessario controllare periodicamente lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.). Affidarsi a personale tecnico e a strumentazione altamente specializzata.

Gli elementi di appoggio devono risultare sempre direttamente ispezionabili e mantenibili. Inoltre, vista la particolarità degli isolatori impiegati, si ritiene necessario garantire che la superficie di scorrimento sia libera e presenti sempre ottime condizioni di pulizia, onde evitare alterazione del suo comportamento.

Gli appoggi sono stati concepiti per poter sopportare:

- i carichi variabili da traffico previsti dal D.M. 17.01.2018 cap. 5.1.3;
- le azioni ambientali e naturali ivi comprese quelle sismiche.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2.10 Ponte – Guide unidirezionali

Le guide unidirezionali costituiscono dei ritegni meccanici che consentono un libero movimento in una direzione orizzontale e impediscono lo spostamento nell'altra direzione.

La chiave di taglio è generalmente costituita da una piastra inferiore dotata di una guida centrale ai lati della quale scorrono altre due barre collegate ad una piastra superiore. È progettata per permettere movimenti orizzontali lungo l'asse delle guide e trasmettere carichi orizzontali perpendicolarmente ad esse. Non sopporta nessun carico verticale.

2.10.1 Collocazione

Il basamento è disposto su una superficie piana regolarizzata e mediante ancoraggi si collega alla sottostruttura e sono collegati superiormente con l'impalcato (si vedano tavole grafiche).

2.10.2 Rappresentazione grafica

Si vedano tavole di progetto allegate.

2.10.3 Modalità d'uso corretto

Le modalità di uso corretto devono necessariamente tener conto di quanto prescritto nella scheda tecnica del prodotto che il fornitore dovrà produrre oltre che di quanto previsto dalla normativa vigente.

E' opportuno che i dispositivi siano sottoposti a procedura di qualificazione prima del loro impiego. Tale procedura è finalizzata ad acquisire una dettagliata conoscenza del comportamento del dispositivo, in relazione al ruolo che esso dovrà svolgere nelle strutture in cui sarà inserito.

Le prove di qualificazione descritte nella norma costituiscono le condizioni minime da rispettare, fermo restando che il produttore potrà fornire tutte le valutazioni aggiuntive, anche mediante ulteriori test sperimentali, per la verifica delle condizioni riportate per ogni tipo di dispositivo.

Risulta necessario controllare periodicamente lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.). Affidarsi a personale tecnico e a strumentazione altamente specializzata.

Gli elementi di appoggio devono risultare sempre direttamente ispezionabili e mantenibili.

Le guide sono state concepite per poter sopportare:

- i carichi variabili da traffico previsti dal D.M. 17.01.2018 cap. 5.1.3;
- le azioni ambientali e naturali ivi comprese quelle sismiche.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2.11 Ponte – Giunti di dilatazione

Si tratta di elementi posti in prossimità dell'elemento stradale (rilevato stradale) a raccordo delle diverse parti di giunzione (spalle, impalcati) per l'assorbimento di scorrimenti e/o altre sollecitazioni (vibrazioni, escursioni termiche, ecc.). I prodotti più diffusi sono rappresentati dalle tipologie a mattonella in gomma armata e a pettine in lega d'alluminio.

I giunti di dilatazione tipo sono forniti in elementi standard.

L'ancoraggio dei tappeti è ottenuto tramite barre in acciaio/viti ancorate/inserite nella sottostruttura. I dadi devono essere serrati con una chiave dinamometrica in modo da dare una forza di compressione permanente al giunto. In questo modo, le forze orizzontali dovute alla frenatura dei veicoli e alla reazione che la gomma oppone alla deformazione del giunto (ritiro, fluage variazioni termiche, ecc.) sono trasmesse per attrito tra la gomma e il calcestruzzo.

2.11.1 Collocazione

I dispositivi sono collocati in prossimità dell'elemento stradale (rilevato stradale) a raccordo delle spalle con l'impalcato (si vedano tavole grafiche).

2.11.2 Rappresentazione grafica

Si vedano tavole di progetto allegate.

2.11.3 Modalità d'uso corretto

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare periodicamente lo stato in superficie in prossimità del rilevato stradale. Provvedere all'eventuale sostituzione in caso di rottura e/o degrado degli elementi.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>104</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	104	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	104	r00								

2.12 Ponte – Giunti di cordolo

Si tratta di elementi atti ad assorbire gli scorrimenti degli impalcati in corrispondenza dei cordoli. Sono costituiti tipicamente da una scossalina di raccolta dell'acqua e una lamiera in acciaio, opportunamente sagomata e forata, fissata al cordolo e protetta dalla corrosione attraverso specifici trattamenti.

2.12.1 Collocazione

I dispositivi sono collocati in prossimità dell'elemento marciapiede a raccordo delle spalle con l'impalcato (si vedano tavole grafiche).

2.12.2 Rappresentazione grafica

Si vedano tavole di progetto allegate.

2.12.3 Modalità d'uso corretto

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare periodicamente lo stato in superficie in prossimità del rilevato stradale. Provvedere all'ordinaria pulizia.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2.13 Ponte – Impermeabilizzazioni

Gli strati di impermeabilizzazione vengono disposti fra l'estradosso dell'impalcato ed il pacchetto stradale.

Sono costituiti generalmente dalla stesa di un mastice bituminoso con l'aggiunta di specifici additivi (polimeri modificanti, cariche minerali fini, ecc.) al fine di ottenere le desiderate caratteristiche di elasticità in ogni condizione di temperatura e sufficiente rugosità per la presa dello strato superiore di pavimentazione.

In alternativa è possibile predisporre delle guaine impermeabilizzanti a strati singolo e/o doppi.

2.13.1 Collocazione

Gli strati di impermeabilizzazione vengono disposti fra la soletta ed il pacchetto stradale (si vedano tavole grafiche).

2.13.2 Rappresentazione grafica

Si vedano tavole di progetto allegate.

2.13.3 Modalità d'uso corretto

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare, verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2.14 Pavimentazione stradale bituminosa

2.14.1 Descrizione

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione e lavorazione del petrolio greggio.

In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate dai valori delle penetrazioni nominali e dai valori delle viscosità dinamiche. Tali parametri variano a seconda del paese di utilizzazione.

2.14.2 Collocazione

Si vedano le tavole grafiche allegate.

2.14.3 Rappresentazione grafica

Si vedano le tavole di progetto allegate.

2.14.4 Modalità d'uso corretto

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

- il rispetto dei carichi massimi ammessi al transito sulla rete stradale nazionale;
- il corretto funzionamento dei dispositivi e degli approntamenti atti allo smaltimento delle acque meteoriche superficiali e di piattaforma;
- il rispetto dei limiti di velocità e delle metodologie di utilizzo della piattaforma stradale.

Dovrà inoltre prevedersi una verifica periodica dello strato superficiale della pavimentazione, al fine di rilevare e segnalare tempestivamente eventuali deformazioni e/o cedimenti del sottofondo.

Si dovrà infine avere cura di effettuare una pulizia ordinaria e straordinaria, a seguito di particolari eventi meteorologici o accidentali, delle porzioni interessate dallo scolo delle acque di piattaforma.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2.15 Sistema di smaltimento acque meteoriche

2.15.1 Descrizione

Si tratta di sistemi di smaltimento delle acque meteoriche attraverso i quali le acque in eccesso vengono convogliate ad una certa distanza dagli impalcati. Sono nella maggior parte dei casi realizzati in materie plastiche (PVC), lamiere metalliche, ecc.

2.15.2 Collocazione

Si vedano le tavole grafiche allegate.

2.15.3 Rappresentazione grafica

Si vedano le tavole di progetto allegate.

2.15.4 Modalità d'uso corretto

Porre particolare attenzione affinché lo smaltimento delle acque in eccesso avvenga lontano dagli impalcati e comunque ad opportune distanze dalle opere in cemento e/o in metallo onde evitare l'eventuale degrado dei materiali. Controllare il corretto deflusso delle acque e l'assenza di ostruzioni e/o depositi lungo le tubazioni di convogliamento. Le canalette di raccolta delle acque di piattaforma devono essere in grado di raccogliere e smaltire le acque piovane recapitandole nel più vicino corpo idrico ricettore.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2.16 Ringhiere e parapetti

2.16.1 Descrizione

Le ringhiere ed i parapetti sono utilizzati per proteggere particolari tratti dell'area esterna dal rischio di caduta dall'alto, hanno altezza minima di 1,00 metro e possono essere realizzati con forme diverse e con l'utilizzo di diversi materiali: muratura, acciaio zincato, ferro battuto, acciaio rivestito con pvc, legno, ecc.

Si tratta di elementi esterni di delimitazione di balconi, logge o passerelle, la cui funzione è quella di protezione dalle cadute verso spazi vuoti. I parapetti possono essere pieni o con vuoti. Sono generalmente costituiti da telai realizzati mediante elementi metallici pieni, aperti o scatolari saldati e conformati tra loro. Possono generalmente essere accoppiati ad altri materiali. In genere le ringhiere possono essere accoppiate alla soletta e/o altro elemento orizzontale mediante: semplice appoggio, ancoraggio alla muratura perimetrale, ancoraggio alla soletta (al bordo esterno, all'intradosso) o pilastri di ancoraggio.

2.16.2 Collocazione

Ringhiera da posare lungo il lato esterno del marciapiede e laddove sia necessario.

2.16.3 Rappresentazione grafica

Si vedano le tavole di progetto allegate.

2.16.4 Modalità d'uso corretta

Sia le recinzioni che i parapetti, quale modalità d'uso corretta, necessitano di una costante e periodica manutenzione al fine di riprendere eventuali deformazioni e/o rotture dovute ad urti e di verniciare e proteggere le superfici dalle aggressioni di agenti aggressivi.

Essi non devono essere scalabili, attraversabili e sfondabili in caso di urti. Devono consentire la visione verso l'esterno ed assicurarne l'utilizzo anche per i bambini senza essere fonti di pericoli. Evitare la realizzazione di angoli o parti non raggiungibili per operazioni di pulizia o di manutenzione. Verificare l'assenza di anomalie (corrosione, mancanza, ecc.). Rinnovare periodicamente gli strati di protezione con prodotti idonei ai tipi di superfici e alle condizioni ambientali. Controllare periodicamente la stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Controllare lo stato delle saldature. Verificare le altezze d'uso e di sicurezza. Sostituire eventuali parti degradate.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2.17 Barriera di sicurezza

2.17.1 Descrizione

Si tratta di dispositivi mono o bifilari con la funzione di contenere e redirigere i veicoli uscenti dalla carreggiata e migliorare la sicurezza stradale.

2.17.2 Collocazione

Si vedano le tavole di progetto allegate.

2.17.3 Rappresentazione grafica

Si vedano le tavole di progetto allegate.

2.17.4 Modalità d'uso corretta

Verificare la presenza di eventuali anomalie che possano precluderne il corretto funzionamento. Rispristinare le funzionalità in caso di incidente.

Essi non devono essere scalabili, attraversabili e sfondabili in caso di urti. Controllare periodicamente la stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Controllare lo stato delle saldature. Verificare le altezze d'uso e di sicurezza. Sostituire eventuali parti degradate.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2.18 Segnaletica stradale orizzontale

2.18.1 Descrizione

Si tratta di segnali orizzontali tracciati sulla strada per regolare la circolazione degli autoveicoli e per guidare gli utenti fornendogli prescrizioni ed indicazioni per particolari comportamenti da seguire.

Possono essere realizzati in diversi materiali:

- pitture;
- materiale termoplastico con applicazione a freddo;
- materiale termoplastico con applicazione a caldo;
- materie plastiche a freddo;
- materiali da postspruzzare;
- microsfere di vetro da premiscelare;
- inserti stradali;
- materiali preformati.

Per consentire una maggiore visibilità notturna della segnaletica orizzontale possono essere inserite in essa delle particelle sferiche di vetro trasparente (microsfere di vetro) che sfruttano la retroriflessione dei raggi incidenti provenienti dai proiettori dei veicoli.

Inoltre, per conferire proprietà antiderapanti alla segnaletica stradale possono essere inseriti dei granuli duri di origine naturale o artificiale (granuli antiderapanti).

La segnaletica orizzontale è essenzialmente composta dalle strisce longitudinali.

Le strisce longitudinali hanno la funzione di separare i sensi di marcia e/o le corsie di marcia e delimitare le carreggiate attraverso la canalizzazione dei veicoli verso determinate direzioni. La larghezza minima delle strisce longitudinali, escluse quelle di margine, è di 15 cm per le autostrade e per le strade extraurbane principali, di 12 cm per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbane di quartiere e 10 cm per le strade locali.

Le strisce longitudinali si suddividono in:

- strisce di separazione dei sensi di marcia;
- strisce di corsia;
- strisce di margine della carreggiata;
- strisce di raccordo;
- strisce di guida sulle intersezioni.

Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue. Le lunghezze dei tratti e degli intervalli delle strisce discontinue, nei rettilinei, sono stabilite dal Nuovo Codice della Strada, dal Regolamento di attuazione del nuovo codice della strada e dalle altre leggi vigenti.

2.18.2 Collocazione

Si rimanda alle tavole di progetto allegate.

2.18.3 Modalità di uso corretto

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.

Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale.

Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2.19 Segnaletica stradale verticale

I segnali verticali si dividono nelle seguenti categorie:

- segnali di pericolo;
- segnali di prescrizione;
- segnali di indicazione.

Inoltre, il formato e le dimensioni dei segnali vengono disciplinati dalle norme previste dal nuovo codice della strada.

Le caratteristiche dei sostegni e dei supporti e materiali usati per la segnaletica dovranno essere preferibilmente di metallo.

Inoltre, per le sezioni circolari, devono essere muniti di dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno.

I sostegni, i supporti dei segnali stradali devono essere protetti contro la corrosione.

La sezione dei sostegni deve inoltre garantire la stabilità del segnale da eventuali sollecitazioni di origine ambientale (vento, urti, ecc.).

2.19.1 Cartelli segnaletici

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

2.19.2 Collocazione

Tratto di infrastruttura viaria lungo la SP6 "Zenzalino" tra i comuni di Budrio (BO) e Molinella (BO).

2.19.3 Modalità d'uso corretto

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare, verificare il corretto posizionamento della segnaletica verticale.

In caso di mancanza e/o usura eccessiva degli elementi provvedere alla sostituzione e/o integrazione degli stessi con altri analoghi e comunque conformi alle norme stabilite dal Nuovo Codice della Strada (D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285) e dal Regolamento di attuazione del nuovo codice della strada (D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495).

2.19.4 Sostegni, supporti e accessori vari

Si tratta di elementi accessori alla segnaletica verticale utilizzati per il sostegno e/o il supporto degli stessi. Si possono riassumere in:

- staffe (per il fissaggio di elementi);
- pali (tubolari in ferro zincato di diametro e altezza diversa per il sostegno della segnaletica);
- collari (semplici, doppi, ecc., per l'applicazione a palo dei cartelli segnaletici);

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

- piastre (per l'applicazione di staffe, a muro, ecc.);
- bulloni (per il serraggio degli elementi);
- sostegni mobili e fissi (basi per il sostegno degli elementi);
- basi di fondazione.

Essi devono essere realizzati con materiali di prima scelta e opportunamente dimensionati.

2.19.5 Collocazione

Tratto di infrastruttura viaria lungo la SP6 "Zenzalino" tra i comuni di Budrio (BO) e Molinella (BO).

2.19.6 Modalità d'uso corretto

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

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

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2.20 Chiusini e pozzetti

Opere destinate a ricevere le acque meteoriche superficiali e a permetterne il convogliamento alle reti di smaltimento. A coronamento di esse sono disposti elementi di chiusura mobili con funzione di protezione e di smaltimento delle acque in eccesso. I dispositivi di chiusura e di coronamento trovano il loro utilizzo a secondo del luogo di impiego, ovvero secondo la norma UNI EN 124:

- Gruppo 1 (classe A 15 minima) = zone ad uso esclusivo di pedoni e ciclisti;
- Gruppo 2 (classe B 125 minima) = zone ad uso di pedoni, parcheggi;
- Gruppo 3 (classe C 250 minima) = se installati in prossimità di canaletti di scolo lungo il marciapiede;
- Gruppo 4 (classe D 400 minima) = lungo le carreggiate stradali, aree di sosta;
- Gruppo 5 (classe E 600 minima) = aree sottoposte a carichi notevoli (aeroporti, porti, ecc.);
- Gruppo 6 (classe F 900) = aree sottoposte a carichi particolarmente notevoli.

I dispositivi di chiusura e/o di coronamento possono essere realizzati con i seguenti materiali: acciaio laminato, ghisa a grafite lamellare, ghisa a grafite sferoidale, getti di acciaio, calcestruzzo armato con acciaio e abbinamento di materiali.

2.20.1 Collocazione

Si vedano le tavole grafiche allegate.

2.20.2 Rappresentazione grafica

Si vedano le tavole di progetto allegate.

2.20.3 Modalità d'uso corretto

Controllo del normale scarico di acque meteoriche.

Controllo degli elementi di ispezione (scale interne, fondale, superfici laterali, ecc.). Controllo dello stato di usura e verifica del dispositivo di coronamento di chiusura-apertura.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2.21 Rilevati

I rilevati stradali sono strutture in terra (o materiali aridi) costruite per innalzare la sede stradale rispetto al piano naturale, garantendo stabilità, pendenza idonea e scarico delle acque.

2.21.1 Collocazione

Si vedano le tavole grafiche allegate.

2.21.2 Rappresentazione grafica

Si vedano le tavole di progetto allegate.

2.21.3 Modalità d'uso corretto

Controllo della corretta pendenza e grado di costipamento dei terreni.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

2.22 Argini

L'argine è un'opera di difesa passiva del territorio atta ad impedire lo straripamento dei corsi d'acqua. Esso è generalmente costituito da un rilevato impermeabile in terra simile ad una diga che può raggiungere altezze anche considerevoli. Gli argini possono essere disposti in froldo, ovvero a diretto contatto con il flusso idrico, oppure posti a una certa distanza da questo. I rilevati debbono avere le necessarie caratteristiche meccaniche per sostenere il passaggio di mezzi, stradali e/o ciclabili, e/o pedoni.

2.22.1 Collocazione

Si vedano le tavole grafiche allegate.

2.22.2 Rappresentazione grafica

Si vedano le tavole di progetto allegate.

2.22.3 Modalità d'uso corretto

Controllo della corretta pendenza e grado di costipamento dei terreni.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

3. MANUALE DI MANUTENZIONE

Il Manuale di Manutenzione definisce l'entità e le caratteristiche degli operatori, delle strumentazioni e delle tecnologie necessarie al monitoraggio dell'opera, le tipologie degli interventi di manutenzione e le attività di manutenzione programmata.

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

3.1 Controlli periodici e annuali

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

Le ispezioni devono essere effettuate da personale qualificato (tecnici diplomati e/o ingegneri), che poi redigono un rapporto di ispezione mediante la compilazione di schede preimpostate. La catalogazione delle schede e delle annotazioni della data e di eventuali nuove anomalie riscontrate, permette di creare il database storico dei controlli degli elementi strutturali e non. I documenti di ispezione sono:

- il rapporto dell'ispezione periodica attraverso la redazione delle specifiche schede sopra riportate, a seconda dell'opera o parti di essa analizzata;
- la scheda dati storici che riporta le caratteristiche strutturali e la storia delle ispezioni.

Le tipologie di controlli da effettuare sono i seguenti:

Controllo visivo

L'esame visivo può essere condotto da un operatore della struttura preposta che riassume le sue osservazioni sulle apposite schede di ispezione.

Il rapporto, la cui struttura è la medesima per ogni opera, contiene nella sua parte generale, l'identificazione e i dati generali della struttura esaminata, la data dell'ispezione, l'indicazione dei nomi di chi ha effettuato la visita, la documentazione fotografica. Scendendo nel dettaglio, il tecnico dovrà indicare la descrizione di quanto osservato, le eventuali nuove anomalie, i segni di degrado riscontrati, il progredire di situazioni già riscontrate, e la descrizione dello stato di fatto di un eventuale intervento intrapreso in precedenza a seguito di un'anomalia ritenuta non accettabile.

Gli operatori che devono svolgere le operazioni di controllo visivo saranno forniti di apposite schede sulle quali trascriveranno quanto osservato. Di fondamentale importanza per una valutazione corretta ed univoca dei risultati delle visite, possibilmente effettuate anche da personale diverso, è uniformare in maniera razionale le procedure di classificazione dei diversi tipi di ammaloramento e dei parametri più significativi per la loro descrizione ed il loro controllo; per raggiungere l'obiettivo, si devono predisporre e utilizzare le schede di ispezione dove tali caratteristiche risultano univocamente definite.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

E' compito della struttura coordinata del conduttore del servizio di manutenzione la messa a punto delle schede, l'archiviazione e l'interpretazione dei dati.

Controlli visivi dettagliati (ispezioni)

L'esame visivo è la prima operazione da prevedere per un'indagine corretta, il cui scopo sia l'individuazione e la diagnosi dei fenomeni di degrado e la progettazione del conseguente intervento di restauro strutturale.

Durante l'ispezione di una struttura in c.a., per esempio, è opportuno esaminare le superfici delle strutture visibili, in modo tale da riscontrare eventuali microfessurazioni, stati fessurativi importanti, espulsione di copriferro e distacchi di calcestruzzo in genere, macchie di ruggine, stato di ossidazione del ferro, carbonatazione, nidi di ghiaia, il tutto adeguatamente supportato da un'accurata documentazione fotografica.

Nelle apposite schede il tecnico dovrà registrare tutte le informazioni utili all'individuazione sia delle cause, sia degli eventuali interventi da eseguire successivamente, quali l'ubicazione, la sua estensione, la tipologia, l'ambiente e il tipo di elemento ove si sono manifestati i degradi e le anomalie, ed eventuali altre osservazioni particolari.

Nel caso in cui l'opera presentasse segni di gravi anomalie, il tecnico dovrà promuovere ulteriori controlli specialistici e nel frattempo adottare direttamente, in casi di urgenza, eventuali limitazioni all'esercizio dell'opera.

Controlli strumentali (test)

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

I necessari approfondimenti diagnostici, che dal punto di vista prettamente operativo sono stati fatti rientrare fra le operazioni di manutenzione ordinaria, richiedono l'esecuzione di prove strumentali che possono essere sia di tipo puntuale (relative all'esame di punti "critici") che di tipo "globale" (relative all'esame generale della struttura), mediante le quali è possibile stimare e valutare caratteristiche e parametri, relativi allo stato dei materiali costituenti le opere.

3.2 Risultati dei controlli e analisi dei dati

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

- rilievo del sistema;
- acquisizione dei dati.

Le operazioni descritte nel paragrafo precedente, consentono la creazione di una banca dati relativa a ciascun elemento strutturale e formata da dati inseriti con criteri standardizzati.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

Nel presente capitolo, saranno individuati ulteriori elementi di valutazione (valori di soglia, cause del degrado, possibili interventi, vincoli, priorità d'intervento), mediante i quali sarà possibile avere un quadro completo di informazioni, con il quale definire la tipologia dell'intervento ed i tempi per la sua realizzazione.

Il rilievo dati è anzitutto integrato da una relazione sulle patologie, derivante dal confronto tra stato rilevato e stato ottimo, con individuazione dei risultati da ritenere patologici; ciò presuppone la definizione di valori di soglia per i parametri misurati; è possibile individuare, per uno stesso indicatore di stato, anche più di un valore di soglia.

Tra i molteplici valori di soglia individuabili al fine di evidenziare i minimi livelli prestazionali da preservare, si possono annoverare:

- soglia d'intervento ottimale, che definisce i valori degli indicatori di stato al di sotto dei quali occorre prendere in considerazione l'eventualità di eseguire interventi imprevisti;
- soglia minima di intervento, che definisce i valori degli indicatori di stato al di sotto dei quali occorre senz'altro eseguire interventi imprevisti.

3.3 Analisi delle cause di degrado

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

- si prendono in considerazione gli stati del sistema ritenuti patologici;
- nel caso in cui per un elemento coesistano più patologie, si individuano quelle più significative;
- per ogni patologia si redigono dei diagrammi causa-degrado;
- si individuano le cause principali;
- se l'individuazione delle cause appare incerta, si provvede alla raccolta di dati più approfonditi.

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

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

3.4 Individuazione degli interventi e operazioni manutentive

Sulla base della fase di diagnosi vengono individuati gli elementi d'opera sui quali agire e le tipologie di intervento. Come obiettivo prioritario, l'intervento deve essere progettato per rimuovere le cause di degrado o delle anomalie. In secondo luogo, occorre definire le tecniche esecutive dei lavori.

Poiché le conoscenze e le tecnologie disponibili consentono più alternative tecniche per ogni tipo di intervento, il confronto tra diverse soluzioni va eseguito tenendo presenti sia le condizioni di fattibilità dello specifico intervento in relazioni alle condizioni ambientali, sia la sua efficacia nell'immediato e nel lungo periodo. Diventano allora essenziali i requisiti di affidabilità, capacità del sistema di mantenere le proprie prestazioni entro un range di valori prefissato, per un dato periodo di tempo ed

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

in determinate condizioni d'uso, di sollecitazione, di manutenibilità e di attitudine ad essere oggetto di manutenzione.

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

La manutenzione è svolta attraverso le seguenti attività:

- verifica: per verifica si intende un'attività finalizzata alla corretta applicazione di tutte le indicazioni e modalità dettate dalla buona norma di manutenzione dei vari componenti edilizi.
- pulizia: per pulizia si intende un'azione manuale o meccanica di rimozione di sostanze fuoriuscite o prodotte. L'operazione di pulizia comprende anche lo smaltimento delle suddette sostanze, da effettuarsi nei modi conformi alla legge;
- sostituzione-riparazione: la sostituzione (ove applicabile) e/o riparazione viene effettuata in caso di non corretto funzionamento del componente o dopo un certo tempo di funzionamento dello stesso tramite smontaggio e rimontaggio o sostituzione di materiali.

Le operazioni di manutenzione saranno eseguite secondo le cadenze stabilite nel programma di manutenzione e secondo le modalità indicate nelle schede di manutenzione relative ad ogni singolo componente.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

3.5 Pali di fondazione

3.5.1 Livello minimo delle prestazioni

Devono essere garantite le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori a quelle prescritte dalle normative vigenti.

3.5.2 Anomalie riscontrabili

3.5.2.1 *Cedimenti*

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

3.5.2.2 *Deformazioni e spostamenti*

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

3.5.2.3 *Esposizione dei ferri di armatura*

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

3.5.2.4 *Fessurazioni*

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

3.5.2.5 *Lesioni*

Si manifestano con l'interruzione della continuità del calcestruzzo. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

3.5.2.6 *Non perpendicolarità*

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

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

3.6 Opere di fondazione in c.a.

3.6.1 Livello minimo delle prestazioni

Devono essere garantite le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori a quelle prescritte dalle normative vigenti.

3.6.2 Anomalie riscontrabili

3.6.2.1 *Cedimenti*

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

3.6.2.2 *Deformazioni e spostamenti*

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

3.6.2.3 *Esposizione dei ferri di armatura*

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

3.6.2.4 *Fessurazioni*

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

3.6.2.5 *Lesioni*

Si manifestano con l'interruzione della continuità del calcestruzzo. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

3.6.2.6 *Non perpendicolarità*

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

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

3.7 Ponte – Spalle

3.7.1 Livello minimo delle prestazioni

Devono essere garantite le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori a quelle prescritte dalle normative vigenti.

3.7.2 Anomalie riscontrabili

3.7.2.1 *Assenza di drenaggio*

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

3.7.2.2 *Corrosione delle armature*

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

3.7.2.3 *Distacco e degrado del calcestruzzo*

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

3.7.2.4 *Fessurazioni*

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

3.7.2.5 *Instabilità dei pendii*

Instabilità dei pendii dovuta a movimenti franosi e/o ad erosione dei terreni.

3.7.2.6 *Impiego di materiali non durevoli*

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

3.7.2.7 *Erosione superficiale*

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

3.7.2.8 *Penetrazione di umidità*

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

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>104</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	104	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	104	r00								

3.8 Ponte – Impalcato, archi, diagonali

Il presente capitolo risulta valido per tutte le parti in acciaio del ponte ad arco.

3.8.1 Requisiti e prestazioni

3.8.1.1 *Ispezionabilità*

Classe di Requisiti: Controllabilità dello stato

Classe di Esigenza: Controllabilità

E' fondamentale per controllare l'efficienza statica della struttura verificarne costantemente lo stato di conservazione.

Prestazioni

Ponte Stradale

Livello minimo della prestazione

Ponte Stradale

3.8.1.2 *Durabilità*

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Durabilità

Per consentire la massima durata della struttura è fondamentale che il rivestimento autopassivante (o in alternativa la verniciatura) delle travi in acciaio non subiscano danneggiamenti.

Livello minimo della prestazione

Il rivestimento in ogni punto non dovrà risultare danneggiato.

3.8.1.3 *Corretto Funzionamento*

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

Per verificare il corretto comportamento della struttura allo schema previsto in progetto bisogna controllare per le carpenterie metalliche che non siano presenti cricche nelle saldature, le bullonature siano serrate correttamente, tutte gli elementi non presentino danneggiamenti.

Prestazioni

Ponte Stradale

Livello minimo della prestazione

Ponte Stradale

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

3.8.2 Anomalie riscontrabili

3.8.2.1 *Snervamento*

Deformazione dell'elemento che si può verificare quando all'aumentare del carico viene meno il comportamento elastico dell'acciaio.

3.8.2.2 *Corrosione*

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

3.8.2.3 *Erosione superficiale*

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

3.8.2.4 *Deformazioni e spostamenti*

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

3.8.2.5 *Assenza di drenaggio*

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

3.8.2.6 *Penetrazione di umidità*

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

3.8.2.7 *Cricche sulle saldature*

Comparsa di cricche sulle saldature che si possono propagare agli elementi di carpenteria.

3.8.2.8 *Allentamento bulloni*

Allentamento dei bulloni delle strutture in carpenteria metallica.

3.8.2.9 *Difettosità verniciatura*

Lesioni, abrasioni, distacchi dello strato di verniciatura della carpenteria metallica.

3.8.3 Controlli eseguibili

- Osservazione da parte del personale ordinario addetto alla struttura che deve segnalare ai responsabili della struttura situazioni apparentemente anomale. L'osservazione è eseguita da percorsi accessibili, senza mezzi specifici per accedere alla struttura.
- Ispezione visiva eseguita da personale esperto per verificare l'assenza di eventuali anomalie, in particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti. L'ispezione visiva viene eseguita dai percorsi accessibili, senza interferenza nell'uso della struttura.
- Ispezione visiva eseguita da personale esperto per verificare la continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti. L'ispezione visiva viene eseguita dai percorsi accessibili, senza interferenza nell'uso della struttura.
- Ispezione semplice eseguita da personale esperto ed include limitati controlli strumentali, magnetoscopici e/o ultrasonici, limitati smontaggi o rimozione delle protezioni. L'ispezione

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

semplice potrebbe comportare limitata interferenza nell'uso della struttura e richiedere l'uso di strumenti di misura specifici o di materiali specifici.

- Ispezione principale seguita da personale esperto ed include controlli strumentali, magnetoscopici e/o ultrasonici, smontaggi o rimozione delle protezioni. L'ispezione comporta interferenza con l'uso della struttura e richiede l'uso di strumenti di misura speciali di idonee attrezzature e materiale specifico.
- Ispezione visiva eseguita da personale esperto per verificare l'integrità dei giunti bullonati e l'assenza di anomalie evidenti. L'ispezione visiva viene eseguita dai percorsi accessibili, senza interferenza nell'uso della struttura.
- Ispezione principale seguita da personale esperto ed include controlli strumentali sugli elementi di giunzione e verifica della giusta tenuta di serraggio, smontaggi o rimozione delle protezioni. L'ispezione comporta interferenza con l'uso della struttura e richiede l'uso di strumenti di misura speciali di idonee attrezzature e materiale specifico.
- Ispezione visiva eseguita da personale esperto per verificare la continuità della verniciatura e l'assenza di anomalie evidenti. L'ispezione visiva viene eseguita dai percorsi accessibili, senza interferenza nell'uso della struttura.

3.8.4 Manutenzione eseguibili

- Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni
- Rimozione della saldatura difettosa e realizzazione di una nuova
- Rimozione di eventuali ossidazioni che interessano le saldature
- Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi
- Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche
- Ripristino della verniciatura

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

3.9 Ponte – Soletta in c.a.

3.9.1 Requisiti e prestazioni

3.9.1.1 *Ispezionabilità*

Classe di Requisiti: Controllabilità dello stato

Classe di Esigenza: Controllabilità

E' fondamentale per controllare l'efficienza statica della struttura verificarne costantemente lo stato di conservazione.

Prestazioni

Ponte Stradale

Livello minimo della prestazione

Ponte Stradale

3.9.1.2 *Durabilità*

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Durabilità

Per consentire la massima durata della struttura è fondamentale che il copriferro in calcestruzzo non subisca danneggiamenti.

Livello minimo della prestazione

Il rivestimento in ogni punto non dovrà risultare danneggiato.

3.9.1.3 *Corretto Funzionamento*

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

Per verificare il corretto comportamento della struttura allo schema previsto in progetto bisogna controllare che non vi siano eccessive fessurazioni, lesioni per quanto riguarda le superfici in calcestruzzo (che non siano di ritiro dei materiali).

Prestazioni

Ponte Stradale

Livello minimo della prestazione

Ponte Stradale

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

3.9.2 Anomalie riscontrabili

3.9.2.1 *Corrosione delle armature*

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

3.9.2.2 *Degrado del cemento*

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

3.9.2.3 *Distacco*

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

3.9.2.4 *Fessurazioni*

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

3.9.2.5 *Impiego di materiali non durevoli*

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

3.9.2.6 *Penetrazione di umidità*

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

3.9.2.7 *Erosione superficiale*

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

3.9.2.8 *Assenza di drenaggio*

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

3.9.2.9 *Difettosità verniciatura*

Lesioni, abrasioni, distacchi dello strato di verniciatura della carpenteria metallica.

3.9.2.10 *Esposizione dei ferri di armatura*

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

3.9.3 Controlli eseguibili

- Osservazione da parte del personale ordinario addetto alla struttura che deve segnalare ai responsabili della struttura situazioni apparentemente anomale. L'osservazione è eseguita da percorsi accessibili, senza mezzi specifici per accedere alla struttura.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

- Ispezione visiva eseguita da personale esperto per verificare l'assenza di eventuali anomalie, in particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti. L'ispezione visiva viene eseguita dai percorsi accessibili, senza interferenza nell'uso della struttura.
- Ispezione visiva eseguita da personale esperto per verificare la continuità delle parti e l'assenza di anomalie evidenti. L'ispezione visiva viene eseguita dai percorsi accessibili, senza interferenza nell'uso della struttura.

3.9.4 Manutenzione eseguibili

- Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

3.10 Ponte – Appoggi e guide unidirezionali

Il presente capitolo risulta valido per gli appoggi e le guide unidirezionali del ponte ad arco.

3.10.1 Requisiti e prestazioni

3.10.1.1 *Ispezionabilità*

Classe di Requisiti: Controllabilità dello stato

Classe di Esigenza: Controllabilità

È fondamentale, per controllare il corretto funzionamento dei dispositivi, verificarne costantemente le condizioni.

3.10.1.2 *Durabilità*

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Durabilità

Per consentire la massima durata dei dispositivi è fondamentale che il rivestimento protettivo non subisca danneggiamenti.

Prestazioni

Tutte le superfici soggette all'aggressione atmosferica dovranno essere protette con una mano di fondo in zincante organico ed una di vernice epossipoliammidica.

Livello minimo della prestazione:

Il rivestimento in ogni punto non dovrà risultare danneggiato.

3.10.1.3 *Corretto Funzionamento*

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

Per verificare il corretto funzionamento dei dispositivi bisogna controllare che:

- siano liberi di scorrere nelle direzioni consentite;
- siano integre i riferimenti per il controllo dello spostamento;
- non siano arrivati al fine corsa;
- i piani di appoggio superiore ed inferiore siano perfettamente paralleli.

Prestazioni

Si vedano gli elaborati esecutivi per quanto riguarda i dispositivi messi in opera.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

3.10.2 Anomalie riscontrabili

3.10.2.1 *Perdita di funzionalità dei componenti*

Perdita dei requisiti di flessibilità orizzontale e di rigidità verticale dovuta a cause diverse (fine del ciclo di vita dei componenti, eventi sismici particolari, ecc.).

3.10.2.2 *Rottura dei componenti*

Rottura dei componenti interni ai dispositivi con relative perdite prestazionali ed inefficacia degli stessi nella risoluzione delle problematiche per cui installati.

3.10.2.3 *Usura dei componenti*

Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

3.10.2.4 *Impiego di materiali non durevoli*

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

3.10.3 Controlli eseguibili

- Osservazione da parte del personale ordinario addetto alla struttura che deve segnalare ai responsabili della struttura situazioni apparentemente anomale. L'osservazione è eseguita da percorsi accessibili, senza mezzi specifici per accedere alla struttura.
- Ispezione visiva, eseguita da personale esperto, per verificare lo stato generale del dispositivo:
 - controllare che l'eventuale superficie di scorrimento non sia grippata,
 - controllare che non ci siano errate posizioni, movimenti e deformazioni non previsti,
 - controllare la condizione della superficie di scorrimento,
 - controllare la condizione del calcestruzzo di supporto e del sistema di ancoraggio e difetti visibili sulle parti strutturali adiacenti,
 - controllare la condizione della verniciatura delle parti metalliche e di eventuali dispositivi di protezione o guarnizioni,
 - controllo della pulizia del dispositivo.
 - controllare che non vi siano anomalie evidenti.
- L'ispezione visiva viene eseguita dai percorsi accessibili, senza interferenza nell'uso della struttura, senza mezzi o strumenti speciali.
- Ispezione semplice eseguita da personale esperto ed include limitati controlli strumentali, limitati smontaggi o rimozione delle protezioni;
 - controllo della compatibilità degli spostamenti e/o delle rotazioni verificatisi con quelli consentiti dal dispositivo;
 - controllo della capacità residua di spostamento orizzontale (per appoggi uni e multi direzionali) del dispositivo tenendo conto della temperatura della struttura.
 - controllo della condizione degli elementi di fissaggio (viti, perni).
- L'ispezione semplice potrebbe comportare limitata interferenza nell'uso della struttura e richiedere l'uso di strumenti di misura specifici o di materiali specifici.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

3.10.4 Manutenzioni eseguibili

- Pulizia esterna (eliminare eventuale sporcizia e/o incrostazioni).
- Pulizia e rinnovo del grasso nelle parti accessibili delle superfici di scorrimento.
- Rimuovere e risanare eventuali punti di ruggine.
- Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

3.11 Ponte – Giunti di dilatazione

3.11.1 Requisiti e prestazioni

3.11.1.1 *Ispezionabilità*

Classe di Requisiti: Controllabilità dello stato

Classe di Esigenza: Controllabilità

È fondamentale, per controllare il corretto funzionamento del giunto, verificarne costantemente le condizioni.

3.11.1.2 *Durabilità*

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Durabilità

Per la durata nel tempo dei giunti bisogna controllare che:

- non si manifestino nel tempo cedimenti della pavimentazione stradale in corrispondenza del giunto;
- gli interstizi delle "tavolette in gomma armata siano pulite da materiale quali sassi, sabbia o qualsiasi altro materiale che possa
- impedirne i movimenti.

3.11.1.3 *Corretto Funzionamento*

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

Per verificare il corretto funzionamento dei giunti bisogna controllare che:

- non si manifestino nel tempo cedimenti della pavimentazione stradale in corrispondenza del giunto;
- gli interstizi delle "tavolette in gomma armata siano pulite da materiale quali sassi, sabbia o qualsiasi altro materiale che possa impedirne i movimenti.

Prestazioni

Si vedano gli elaborati esecutivi per quanto riguarda i giunti messi in opera.

3.11.2 Anomalie riscontrabili

3.11.2.1 *Degrado*

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

3.11.2.2 *Rottura*

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

3.11.2.3 *Impiego di materiali non durevoli*

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

3.12 Ponte – Impermeabilizzazioni

3.12.1 Anomalie riscontrabili

3.12.1.1 *Degrado chimico - fisico*

Fenomeni di invecchiamento, disgregazione e ossidazione a carico delle superfici degli strati di tenuta.

3.12.1.2 *Distacco*

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

3.12.1.3 *Fessurazioni, microfessurazioni*

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

3.12.1.4 *Infragilimento e porosizzazione delle impermeabilizzazioni*

Infragilimento degli elementi costituenti le impermeabilizzazioni con conseguente perdita di elasticità e rischio di rottura.

3.12.1.5 *Penetrazione di umidità*

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

3.12.1.6 *Sollevamenti*

Formazione di pieghe e microfessurazioni causate da sollevamenti e ondulazioni del manto.

3.12.2 Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente

Controllo visivo generale

Controllare l'assenza di eventuali anomalie.

Per quanto riguarda l'estradosso non ci sono problemi di accessibilità, se non quelli di chiusura di una corsia del traffico per volta quando si fanno le ispezioni. Per il controllo all'intradosso, si potrà accedere all'impalcato sia internamente attraverso i camminamenti interni del cassone, sia con l'impiego di piattaforme by-bridge.

Requisiti da verificare: 1) impermeabilità; 2) stabilità meccanica; 3) durabilità; 4) ispezionabilità; 5) corretto funzionamento

Operatori: vari

3.12.3 Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato

Controllo visivo da parte di ingegneri di zona

Controllare l'assenza di eventuali anomalie.

Per quanto riguarda l'estradosso non ci sono problemi di accessibilità, se non quelli di chiusura di una corsia del traffico per volta quando si fanno le ispezioni. Per il controllo all'intradosso, si potrà accedere all'impalcato sia internamente attraverso i camminamenti interni del cassone, sia con l'impiego di piattaforme by-bridge.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

Requisiti da verificare: 1) impermeabilità; 2) stabilità meccanica; 3) durabilità; 4) ispezionabilità; 5) corretto funzionamento

Operatori: tecnici di livello superiore

Controllo in seguito ad eventi eccezionali

Controllare l'assenza di eventuali anomalie.

Per quanto riguarda l'estradosso non ci sono problemi di accessibilità, se non quelli di chiusura di una corsia del traffico per volta quando si fanno le ispezioni. Per il controllo all'intradosso, si potrà accedere all'impalcato sia internamente attraverso i camminamenti interni del cassone, sia con l'impiego di piattaforme by-bridge.

Requisiti da verificare: 1) impermeabilità; 2) stabilità meccanica; 3) durabilità; 4) ispezionabilità; 5) corretto funzionamento

Operatori: tecnici di livello superiore

Riparazione/sostituzione

Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e di medesime prestazioni.

Operatori: specializzati vari

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>104</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	104	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	104	r00								

3.13 Pavimentazione stradale bituminosa

3.13.1 Livello minimo delle prestazioni

I bitumi stradali dovranno possedere caratteristiche tecnologiche in base alle proprie classi di appartenenza. I bitumi stradali dovranno rispettare le specifiche prestazionali secondo la norma UNI EN 12591: 2002. I livelli prestazionali delle classi di bitume maggiormente impiegato in Italia dovranno avere le seguenti caratteristiche:

● VALORE DELLA PENETRAZIONE [x 0,1 mm]

Metodo di Prova: EN 1426

Classe 35/50: 35-50; Classe 50/70: 50-70; Classe 70/100: 70-100; Classe 160/220: 160-220.

● PUNTO DI RAMMOLLIMENTO [°C]

Metodo di Prova: EN 1427

Classe 35/50: 50-58; Classe 50/70: 46-54; Classe 70/100: 43-51; Classe 160/220: 35-43.

● PUNTO DI ROTTURA FRAASS - VALORE MASSIMO [°C]

Metodo di Prova: EN 12593

Classe 35/50: -5; Classe 50/70: -8; Classe 70/100: -10; Classe 160/220: -15.

● PUNTO DI INFIAMMABILITA' - VALORE MINIMO [°C]

Metodo di Prova: EN 22592

Classe 35/50: 240; Classe 50/70: 230; Classe 70/100: 230; Classe 160/220: 220.

● SOLUBILITA' - VALORE MINIMO [%]

Metodo di Prova: EN 12592

Classe 35/50: 99; Classe 50/70: 99; Classe 70/100: 99; Classe 160/220: 99.

● RESISTENZA ALL'INDURIMENTO

Metodo di Prova: EN 12607-1

Classe 35/50: 0,5; Classe 50/70: 0,5; Classe 70/100: 0,8; Classe 160/220: 1.

● PENETRAZIONE DOPO L'INDURIMENTO - VALORE MINIMO [%]

Metodo di Prova: EN 1426

Classe 35/50: 53; Classe 50/70: 50; Classe 70/100: 46; Classe 160/220: 37.

● RAMMOLLIMENTO DOPO INDURIMENTO - VALORE MINIMO

Metodo di Prova: EN 1427

Classe 35/50: 52; Classe 50/70: 48; Classe 70/100: 45; Classe 160/220: 37.

● VARIAZIONE DEL RAMMOLLIMENTO - VALORE MASSIMO

Metodo di Prova: EN 1427

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

Classe 35/50: 11; Classe 50/70: 11; Classe 70/100: 11; Classe 160/220: 12.

3.13.2 Anomalie riscontrabili

3.13.2.1 *Degrado*

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

3.13.2.2 *Rottura*

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

3.13.2.3 *Deposito superficiale*

Depositi di fogliame, polveri, oggetti estranei, ecc., lungo le superfici carrabili.

3.13.2.4 *Mancanza*

Perdita di parti del materiale dalle superfici carrabili.

3.13.2.5 *Fessurazioni*

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi di piccole parti dalle superfici carrabili.

3.13.2.6 *Sollevamento e distacco dal supporto*

Sollevamento e distacco dal supporto di uno o più parti della pavimentazione carrabile.

3.13.2.7 *Presenza di vegetazione*

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

3.13.2.8 *Distacco*

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

3.13.3 Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente

Controllo visivo generale

Controllare l'assenza di eventuali anomalie.

Requisiti da verificare: 1) regolarità delle finiture; 2) resistenza al gelo; 3) durabilità; 4) corretto funzionamento

Operatori: vari

Pulizia

Pulizia ordinaria e straordinaria, a seguito di particolari eventi metereologici o accidentali, in modo particolare nelle porzioni interessate dallo scolo delle acque superficiali.

Operatori: vari

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

3.13.4 Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato Riparazione/sostituzione

All'occorrenza l'intervento di mano d'opera specializzata per rattoppi localizzati e rifacimento dei manti di usura.

Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata.

Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

Operatori: specializzati vari

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

3.14 Sistema di smaltimento delle acque meteoriche

3.14.1 Livello minimo delle prestazioni

Il sistema dovrà garantire adeguati livelli di portata con riferimento alle prescrizioni normative in materia di opere idrauliche

3.14.2 Anomalie riscontrabili

3.14.2.1 *Assenza di drenaggio*

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

3.14.2.2 *Mancanza elementi*

Mancanza elementi costituenti e/o parti di essi (sistemi di aggancio, connessioni, ecc.).

3.14.2.3 *Pluviali insufficienti*

Pluviali di dimensioni inadeguate rispetto al corretto smaltimento delle acque inquinate dell'impalcato.

3.14.2.4 *Rottura*

Rottura degli elementi costituenti e/o parti di essi.

3.14.3 Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente

Controllo visivo generale

Controllare il perfetto funzionamento dei sistemi di smaltimento.

Accertarsi che lo smaltimento delle acque in eccesso avvenga lontano dagli impalcati e comunque ad opportune distanze dalle opere in cemento e/o in acciaio onde evitare l'eventuale degrado dei materiali.

Controllare il corretto deflusso delle acque e l'assenza di ostruzioni e/o depositi lungo le tubazioni di convogliamento.

Verificare la stabilità dei sistemi di aggancio tra gli elementi in uso e le strutture interessate.

Operatori: vari

Pulizia

Pulizia ordinaria e straordinaria, a seguito di particolari eventi meteorologici o accidentali, degli elementi interessati dallo scolo delle acque di piattaforma e di tutte le opere idrauliche di canalizzazione.

Operatori: vari

3.14.4 Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato

Riparazione/sostituzione

Ripristino degli agganci e dei sistemi di connessione mediante serraggio di viti, bulloni e staffe.
Sostituzione di parti degradate e/o comunque rovinate con altre di analoghe caratteristiche.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

Operatori: specializzati vari

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

3.15 Barriere di sicurezza, ringhiere e parapetti

3.15.1 Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi prestazionali delle barriere di sicurezza, delle ringhiere e dei parapetti dovranno essere individuati nelle schede tecniche prodotte dal fornitore e dovranno essere confrontati con i requisiti normativi.

3.15.2 Anomalie riscontrabili

3.15.2.1 *Deformazione*

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di cancelli e barriere.

3.15.2.2 *Infracidamento*

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulenti dovuta ad eccesso di umidità.

3.15.2.3 *Perdita della stabilità*

Perdita della stabilità degli elementi fissati.

3.15.3 Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente

Controllo visivo generale

Controllare periodicamente le condizioni della barriera, in particolare degli ancoraggi, e la presenza di eventuali porzioni incidentate.

Operatori: vari

3.15.4 Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato

Riparazione/sostituzione

Riparazione o sostituzione degli elementi degradati e/o incidentati.

Operatori: specializzati vari

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

3.16 Segnaletica stradale

3.16.1 Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi prestazionali dei materiali utilizzati nella segnaletica dovranno essere individuati nelle schede tecniche prodotte dal fornitore e dovranno essere confrontati con i requisiti normativi.

3.16.2 Anomalie riscontrabili

3.16.2.1 *Usura*

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

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

3.16.2.2 *Instabilità dei supporti*

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

3.16.2.3 *Mancanza*

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

3.16.2.4 *Alterazione Cromatica*

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

3.16.2.5 *Corrosione*

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

3.16.2.6 *Usura*

Controllo visivo generale

3.16.3 Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.).

Operatori: vari

3.16.4 Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato

Rifacimento

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

Quando occorre, ripristino delle condizioni di stabilità, mediante l'utilizzo di adeguata attrezzatura, provvedendo al serraggio degli elementi accessori e/o alla loro integrazione con altri di analoghe

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

caratteristiche. Gli interventi vanno considerati anche in occasione di eventi traumatici esterni (urti, atti di vandalismo, ecc.).

Operatori: specializzati vari

3.16.5 Controlli eseguibili da personale specializzato

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

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

3.17 Chiusini e pozzetti

3.17.1 Livelli minimi prestazionali

La superficie minima di aerazione varia a seconda della dimensione di passaggio secondo la norma UNI EN 124, ovvero:

- per dimensione di passaggio ≤ 600 mm allora superficie min. di aerazione = 5% dell'area di un cerchio con diametro pari alla dimensione di passaggio;
- per dimensione di passaggio > 600 mm allora superficie min. di aerazione: 140 cm².

3.17.2 Anomalie riscontrabili

3.17.2.1 *Capacità di raccolta*

Pulizia dei pozzetti e delle griglie e rimozione di depositi e materiali che impediscono il normale convogliamento delle acque meteoriche.

3.17.2.2 *Mancanza elementi*

Mancanza elementi costituenti e/o parti di essi (sistemi di aggancio, connessioni, ecc.).

3.17.2.3 *Rottura*

Rottura degli elementi costituenti e/o parti di essi.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.
	24V25	PF	D	GN	104	r00

3.18 Rilevati

3.18.1 Livelli minimi prestazionali

I livelli minimi prestazionali rappresentano i limiti qualitativi e quantitativi al di sotto dei quali le caratteristiche del rilevato di appoggio (sia in spalla Nord che in spalla Sud) non sono più considerate idonee all'esercizio. Il mantenimento di tali livelli è fondamentale per prevenire cedimenti differenziali in corrispondenza delle strutture rigide (ponte e muro di sostegno) e per garantire la stabilità del corpo stradale.

Si definiscono i seguenti requisiti prestazionali minimi:

A. Stabilità Globale e Geometrica

- Assenza di cedimenti differenziali: In corrispondenza del giunto tra il rilevato e le spalle del ponte ad arco, non devono verificarsi dislivelli localizzati (gradini) superiori a 1,0 cm. Un valore superiore compromette il comfort di marcia e genera sovraccarichi dinamici impulsivi sulla struttura in acciaio.
- Integrità del profilo trasversale: La pendenza delle scarpate deve rimanere conforme al progetto senza evidenze di erosione profonda, smottamenti o solchi dovuti al ruscellamento delle acque meteoriche.
- Assenza di fessurazioni: Non sono ammesse lesioni longitudinali o trasversali sulla superficie del rilevato di ampiezza superiore a 2÷3 mm, in quanto potenziali indici di instabilità profonda o di costipamento insufficiente.

B. Efficienza Idraulica e di Protezione

- Capacità drenante: Il sistema di drenaggio deve garantire il rapido smaltimento delle acque. Non sono ammessi ristagni d'acqua alla base del rilevato o in prossimità del nuovo tombino in spalla Sud.

C. Capacità Portante e Caratteristiche dei Materiali

- Modulo di deformazione: Il valore del modulo di deformazione dinamico o statico su piastra misurato sulla sommità del rilevato non deve scendere al di sotto dei valori minimi di collaudo.
- Grado di compattazione: La densità in sito del materiale deve essere mantenuta costante nel tempo; eventuali evidenze di degradazione del materiale arido indicano il superamento del livello minimo prestazionale.

D. Integrità delle Opere Accessorie

- Muro di sostegno (Nord): Il livello prestazionale è legato all'assenza di rotazioni o traslazioni visibili all'interfaccia con il terreno del rilevato
- Tombino (Sud): Il manufatto deve mantenere la sezione idraulica libera per almeno il 90% della sua superficie teorica; l'accumulo di detriti oltre tale soglia richiede l'intervento immediato.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)					
PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

3.18.2 Anomalie riscontrabili

3.18.2.1 *Scalzamento*

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle canalette.

3.18.2.2 *Erosione*

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno compattato e a fenomeni di ruscellamento dell'acqua.

3.18.2.3 *Filtrazione*

Fenomeni di filtrazione all'interno del terreno.

3.18.2.4 *Cedimento*

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

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25 LIVELLO PROG. PF TIPO DOC. D AMBITO GN PROGRESSIVO 104 REV. r00

3.19 Argini

3.19.1 Livelli minimi prestazionali

I livelli minimi prestazionali per gli argini sono definiti al fine di garantire che l'inserimento delle nuove opere (scogliere di protezione e scavi per le strutture) non alteri la funzione di difesa idraulica del corpo arginale preesistente. La prestazione è considerata accettabile finché l'integrità strutturale e la geometria dell'argine non risultano compromesse dalle attività di cantiere o dall'azione della corrente.

Si definiscono i seguenti criteri di riferimento:

A. Continuità e Tenuta delle Difese Spondali

- Compattezza della scogliera: Le nuove scogliere devono formare un rivestimento continuo e solidale con il paramento arginale. Il livello prestazionale è garantito dall'assenza di lacune, spostamenti dei massi o fenomeni di scalzamento che possano esporre il terreno sottostante all'azione erosiva del fiume.
- Efficacia del sistema filtro: Lo strato di separazione posto tra l'argine e la scogliera deve impedire efficacemente il trascinarsi dei materiali fini del corpo arginale verso l'esterno, evitando la formazione di vuoti interni.

B. Ripristino e Integrità del Corpo Arginale

- Omogeneità dei rinterri: Nelle zone interessate dagli scavi per la realizzazione delle spalle e delle pile provvisorie, il materiale di ripristino deve essere ricompattato in modo da garantire una densità e una resistenza meccanica non inferiori a quelle dell'argine naturale circostante.
- Assenza di fessurazioni: Non devono manifestarsi lesioni o distacchi significativi nelle zone di interfaccia tra il terreno esistente e i nuovi rinterri, in quanto possibili vie preferenziali per l'infiltrazione dell'acqua durante gli eventi di piena.

C. Conservazione della Sezione Resistente

- Mantenimento delle quote: Le attività di cantiere e il transito dei mezzi non devono causare abbassamenti o deformazioni della sommità arginale che possano ridurre il franco idraulico di progetto. Il profilo dell'argine deve essere mantenuto costante per l'intera durata dei lavori e ripristinato integralmente post-intervento.
- Stabilità delle scarpate: Il paramento dell'argine deve conservare la sua pendenza originaria; non sono ammessi fenomeni di instabilità superficiale, smottamenti o solchi di erosione derivanti da un non corretto allontanamento delle acque meteoriche durante le fasi costruttive.

D. Funzionalità Idraulica post-cantiere

- Ripristino delle condizioni originarie: In seguito alla rimozione delle opere provvisorie, il sito deve essere bonificato da ogni materiale estraneo e l'argine deve riassumere la sua conformazione naturale, garantendo la piena continuità del sistema di difesa senza creare punti di debolezza o turbolenze anomale nella corrente.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.
	24V25	PF	D	GN	104	r00

3.19.2 Anomalie riscontrabili

3.19.2.1 *Scalzamento*

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle canalette.

3.19.2.2 *Erosione*

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno compattato e a fenomeni di ruscellamento dell'acqua.

3.19.2.3 *Filtrazione*

Fenomeni di filtrazione all'interno del terreno.

3.19.2.4 *Cedimento*

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

3.19.2.5 *Sifonamento*

Fenomeno provocato da una risalita verticale di fluido in un suolo che non è in grado di opporsi a tale spinta. Il risultato è quello di una inondazione con rottura degli strati superficiali e/o profondi e danneggiamento o distruzione delle opere costruite. Il fenomeno è legato alla filtrazione, che varia il regime delle pressioni rispetto alla spinta idrostatica ed è innescato da una differenza di pressione tra la parte a monte e quella a valle di un'opera di sostegno.

3.19.2.6 *Presenza di tane animali nel corpo arginale*

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

L'obiettivo fondamentale di un programma di manutenzione è di realizzare un equilibrio economico e tecnico tra due sistemi complementari e interconnessi:

- il sistema di manutenzione preventiva
- il sistema di manutenzione a guasto

In particolare, gli obiettivi da perseguire con la stesura dei programmi di ispezione e manutenzione, si possono sintetizzare come di seguito indicato:

- prolungare il ciclo di vita utile del bene immobile
- costruire un sistema di raccolta delle informazioni di base e di aggiornamento, con le informazioni di ritorno dagli interventi eseguiti, che consenta l'implementazione e il costante aggiornamento della banca dati al fine di conoscere e mantenere correttamente la struttura;
- individuare le strategie di manutenzione più adeguate, in relazione alle caratteristiche del bene ed alla più generale politica di gestione;
- individuare la migliore sequenza temporale di esecuzione degli interventi, soprattutto per quelli interdipendenti che comportano specializzazioni professionali diverse;
- ridurre le cause di interruzione del normale svolgimento degli interventi manutentori, attraverso una programmazione attenta a specializzazioni e manodopera disponibile, e alla preventiva verifica di disponibilità in magazzino di materiali e attrezzature;
- individuare le competenze per l'espletamento delle singole operazioni manutentorie, (anche in relazione alle responsabilità civili e penali), con la definizione dei rapporti tra i vari operatori che intervengono nel processo.

4.1 DESCRIZIONE

4.1.1 Sottoprogramma delle prestazioni

Prende in esame le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita.

Le ispezioni a cadenza periodica rilevano i parametri necessari a definire il livello prestazionale raggiunto dagli elementi in esame, ed a definire le eventuali necessità manutentive.

4.1.2 Sottoprogramma dei controlli

Il sottoprogramma controlli definisce il programma delle verifiche e delle ispezioni 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.

La maggiore difficoltà che si incontra è stabilire a priori l'andamento nel tempo del degrado in quanto questo dipende da svariati fattori come la qualità dell'esecuzione e dei materiali, l'intensità delle azioni, sia ambientali (chimico-fisiche) che meccaniche (il traffico), fattori dei quali solo una certa quota parte può essere conosciuta e valutata al momento del progetto.

4.1.3 Prima ispezione di base

Per ottemperare a quanto richiesto dalla logica delle cose e dalle norme e prescrizioni in materia, si deve intendere con questo termine una serie articolata di accertamenti e rilievi che, per mole di lavoro e finalità, si distingue nettamente dalle ispezioni ed analisi periodiche successive.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

Poiché la data di inizio delle operazioni di controllo sulle strutture coinciderà con la data della loro messa in esercizio (ossia, del loro collaudo statico), la prima ispezione di base coinciderà con il collaudo statico stesso.

Nella prima ispezione di base si dovrà analizzare l'opera in modo da darne, con i rilievi grafici, le fotografie, le indicazioni ed i commenti, una situazione reale dettagliata di partenza, la più precisa possibile, che costituisca un riferimento documentato per le indagini periodiche che seguiranno nel tempo.

Queste, pertanto, saranno invece caratterizzate da analisi essenzialmente di affinamento ed evoluzione, nel senso che tenderanno soprattutto a cogliere, rilevare e per quanto possibile quantizzare l'insorgere di fatti nuovi o il modo di evolversi di dissesti già osservati a cui, per motivi tecnico - economici, non si sia nel frattempo posto rimedio, o l'efficacia o meno di restauri nel frattempo intercorsi.

La coincidenza della prima ispezione di base con le operazioni di collaudo statico renderà gran parte di tali operazioni non immediatamente necessaria. Esse andranno quindi di volta in volta eseguite nel corso delle ispezioni di routine, all'apparire dei primi ammaloramenti.

4.1.4 La sorveglianza

Fase fondamentale della manutenzione programmata è la sorveglianza.

In Italia le attività di sorveglianza delle opere sono regolate dalla circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 6736-61-A1 del 19/7/1967 (cui si rimanda per l'acquisizione dei dettagli operativi) dove sono indicate le frequenze delle ispezioni ordinarie (una ogni tre mesi), e di quelle principali che è prescritto siano compiute da un ingegnere (una ogni anno).

Per queste ispezioni, destinate al controllo dello stato di conservazione di ogni parte strutturale, non sono prescritte dalla Circolare controlli specifici, al di fuori di quello visuale (la Circolare si limita a raccomandare solamente l'accurata effettuazione delle ispezioni, in particolare quella principale); resta perciò l'opportunità di definire le modalità ed i tempi di un altro tipo di controlli, quelli strumentali generalmente di tipo non distruttivo.

I più ricorrenti Controlli di tipo non Distruttivo vengono descritti nel seguito.

Ultrasuoni

Il metodo ad ultrasuoni consente di stimare il modulo di elasticità e la densità del calcestruzzo. In particolare, gli ultrasuoni consentono di evidenziare eventuali disomogeneità (fessure, bolle d'aria, vespai, penetrazioni di umidità).

Misure sclerometriche

Le misure sclerometriche restituiscono informazioni sulla resistenza a compressione del calcestruzzo e consentono di evidenziare disomogeneità e parti degradate di calcestruzzo (bolle d'aria, vespai, cavillature superficiali). La prova sclerometrica, pur essendo un metodo d'analisi molto pratico e rapido, ha lo svantaggio di saggiare solo strati superficiali che potrebbero essere alterati. I risultati sono inoltre sensibili ad alcuni parametri quali umidità, carbonatazione, presenza di armature e granulometria degli inerti. Tale metodo, per le normative vigenti, non può essere considerato alternativo per la determinazione delle resistenze a compressione del calcestruzzo.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>104</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	104	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	104	r00								

Microsismiche e sclerometriche

Un sistema che valorizza i due metodi sperimentali sopra descritti, migliorandone l'interpretazione, è quello "combinato" ultrasuoni-sclerometro.

Prelievo di polveri e microcarote

Al fine di individuare e classificare il tipo di degrado, si possono eseguire delle analisi chimiche o diffrattometriche sui materiali prelevati dalla struttura ed effettuare prove colorimetriche in situ. Le analisi chimiche sono mirate alla determinazione dei solfati, dei cloruri, degli alcali, alle variazioni di pH ed alla classificazione, insieme agli esami mineralogici, del degrado.

Rilevamento magnetico (pacometro)

Il rilevamento magnetico consente di determinare la posizione ed il diametro delle armature con buona approssimazione sino a copriferri non superiori a 15 cm.

Controllo Windsor

Consente di stimare la resistenza a compressione del calcestruzzo; consiste nell'infiggere una sonda di dimensioni standard, sparata da una pistola mediante una carica calibrata. La correlazione fra la profondità di penetrazione e la resistenza del calcestruzzo è fornita dalla ASTM C 803.

Controllo Pull-out-test

Consiste nell'estrazione di tasselli pre-inglobati o post-inseriti; la forza d'estrazione del tassello consente una stima della resistenza del calcestruzzo. La prova è normata dalla UNI 9356 per i tasselli pre-inglobati e dalla UNI 10157 per i tasselli post-inseriti.

È ovviamente una prova localmente distruttiva, classificata come semi distruttiva.

4.1.5 La scheda "Sottoprogramma dei controlli sulle strutture":

Dopo l'entrata in esercizio delle opere verrà elaborata una scheda " Sottoprogramma dei controlli sulle strutture".

Sono predisposti 5 quadri relativi alle ispezioni:

- ordinarie;
- principali;
- per la compilazione delle schede SAMOA;
- con l'uso di mezzi speciali;
- per l'esecuzione di controlli non distruttivi (CND).

Per ogni controllo viene sempre indicata la cadenza prevista e il periodo in cui va protratto nel tempo il controllo stesso (la durata).

Assunte le frequenze stabilite per legge per le ispezioni visuali, pur nella logica che l'opera nel suo insieme va comunque integralmente controllata, nel caso delle ispezioni ordinarie e principali vengono segnalate delle parti specifiche da approfondire in corrispondenza di ciascuna visita.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

Tra le ispezioni citate è da notare quella dedicata espressamente alla compilazione di specifiche schede di dettaglio, dove sono riportati, con un sistema codificato, i difetti rilevati sull'opera, in modo da permettere l'immagazzinamento computerizzato dei dati e successivamente il loro utilizzo per specifiche elaborazioni; tali programmi sono denominati

SAMOA: Sorveglianza Auscultazione e Manutenzione delle Opere d'Arte per i ponti in generale.

Per la compilazione delle schede SAMOA la frequenza è dettata dallo stato dell'opera.

A questo tipo di ispezioni (di dettaglio) è stato abbinato l'eventuale utilizzo di mezzi speciali per l'accesso ravvicinato alle stesse (by-bridge, autopiatteforma, ecc.).

La scelta di usare o meno i mezzi speciali, è dovuta in particolare alla differenza di quota tra l'intradosso dell'impalcato ed il terreno, e anche alla presenza o meno di strade sottopassanti oltre, ovviamente, al tipo di opere in esame.

Per quanto riguarda infine i controlli non distruttivi si è indicato quali di questi controlli sono da effettuare, su quali parti strutturali, quando e con quale frequenza tenendo conto sia delle caratteristiche delle opere che dell'esistenza di dati riferitesì a campagne di indagini già effettuate nel passato.

4.1.6 Programma delle ispezioni

Nell'attuazione del programma si è cercato di far coincidere il più possibile questi vari tipi di ispezioni; ad esempio, le ispezioni con effettuazione di Controlli Non Distruttivi sono previste in corrispondenza della visita annuale dell'ingegnere responsabile e del geometra cui è affidata la tratta, disponendo nell'occasione del by-bridge, laddove ritenuto necessario.

Occorre precisare in conclusione che, analogamente a quanto segnalato per le necessità degli interventi di manutenzione, la frequenza delle ispezioni con l'utilizzo di mezzi speciali, di quelle per l'effettuazione di controlli strumentali e di quelle per la raccolta di dati di dettaglio (schede SAMOA) può essere variata nel tempo in funzione dello stato di conservazione delle opere rilevato nelle ispezioni stesse.

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25 LIVELLO PROG. PF TIPO DOC. D AMBITO GN PROGRESSIVO 104 REV. r00

4.2 Sottoprogramma dei controlli

4.2.1 Sottostrutture

Elementi manutenibili	Tipologia	Frequenza
01 Spalle in c.a. <i>Controlli</i> <i>eseguibili dall'utente</i> C.01 Controllo generale	controllo a vista	ogni 3 mesi
C.02 Controllo generale da parte di ingegnere di zona	controllo a vista	ogni anno
C.03 Controllo a seguito di eventi eccezionali	controllo a vista	quando occorre

4.2.2 Elementi ponte

Elementi manutenibili	Tipologia	Frequenza
01 Appoggi e guide unidirezionali <i>Controlli</i> <i>eseguibili dall'utente</i> C.01 Controllo generale	controllo a vista	ogni 3 mesi
C.02 Controllo generale da parte di ingegnere di zona	controllo a vista	ogni anno
C.03 Controllo a seguito di eventi eccezionali	controllo	quando occorre
02 Giunti di dilatazione e di impermeabilizzazione <i>Controlli</i> <i>eseguibili dall'utente</i> C.01 Controllo generale	controllo a vista	ogni 3 mesi
C.02 Controllo generale da parte di ingegnere di zona	controllo a vista	ogni anno

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25 LIVELLO PROG. PF TIPO DOC. D AMBITO GN PROGRESSIVO 104 REV. r00

C.03 Controllo a seguito di eventi eccezionali	controllo a vista	quando occorre
03 Impalcato, archi, diagonali in acciaio <i>Controlli</i> <i>eseguibili da personale specializzato</i> C.01 Controllo generale C.02 Controllo generale da parte di ingegnere di zona C.03 Controllo a seguito di eventi eccezionali	 controllo controllo a vista controllo a vista	 ogni 6 mesi ogni anno quando occorre
04 Soletta in c.a. <i>Controlli</i> <i>eseguibili dall'utente</i> C.01 Controllo generale C.02 Controllo generale da parte di ingegnere di zona C.03 Controllo a seguito di eventi eccezionali	 controllo a vista controllo a vista controllo a vista	 ogni 3 mesi ogni anno quando occorre

4.2.3 Pavimentazione stradale bituminosa

Controllo	Cadenza
Controllo visivo generale	<i>Ogni 6 mesi</i>

4.2.4 Barriere di sicurezza, ringhiere e parapetti

Controllo	Cadenza
Controllo visivo generale	<i>Ogni 6 mesi</i>

4.2.5 Sistema di smaltimento acque meteoriche

Controllo	Cadenza
Controllo visivo generale	<i>Ogni 6 mesi</i>

4.2.6 Segnaletica stradale

Controllo	Cadenza
Controllo visivo generale	<i>Ogni 6 mesi</i>

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25 LIVELLO PROG. PF TIPO DOC. D AMBITO GN PROGRESSIVO 104 REV. r00

4.3 Sottoprogramma degli interventi

4.3.1 Sottostrutture

Elementi manutenibili	Frequenza
04 Spalle in c.a. <i>Interventi</i> <i>eseguibili da personale specializzato</i> <i>I.01 Indagini strumentali</i> <i>I.02 Ripristino del calcestruzzo</i>	quando occorre quando occorre

4.3.2 Elementi ponte

Elementi manutenibili	Frequenza
01 Appoggi e guide unidirezionali <i>Interventi</i> <i>eseguibili dall'utente</i> <i>I.01 Pulizia</i> <i>eseguibili da personale specializzato</i> <i>I.02 Indagini strumentali</i> <i>I.03 Ripristino rivestimento protettivo</i> <i>I.04 Sostituzione o riposizionamento</i>	ogni 3 mesi quando occorre a guasto quando occorre
02 Giunti di dilatazione e di impermeabilizzazione <i>Interventi</i> <i>eseguibili dall'utente</i> <i>I.01 Pulizia</i> <i>eseguibili da personale specializzato</i> <i>I.02 Sostituzione</i>	ogni 3 mesi quando occorre

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25 LIVELLO PROG. PF TIPO DOC. D AMBITO GN PROGRESSIVO 104 REV. r00

03	Impalcato, archi, diagonalali in acciaio <i>Interventi</i> <i>eseguibili da personale specializzato</i> I.01 Indagini strumentali I.02 Interventi sulle carpenterie I.03 Serraggio bulloneria	quando occorre a guasto ogni 4 anni
04	Soletta in c.a. <i>Interventi</i> <i>eseguibili da personale specializzato</i> I.01 Indagini strumentali I.02 Ripristino del calcestruzzo	quando occorre quando occorre

4.3.3 Pavimentazione stradale bituminosa

Intervento	Cadenza
Pulizia	<i>Quando occorre</i>
Riparazione/sostituzione	<i>Ogni 10 anni</i> <i>Quando occorre</i>

4.3.4 Barriere di sicurezza, ringhiere e parapetti

Intervento	Cadenza
Riparazione/sostituzione	<i>Quando occorre</i>

4.3.5 Sistema di smaltimento acque meteoriche

Intervento	Cadenza
Pulizia	<i>Quando occorre</i>
Riparazione/sostituzione	<i>Quando occorre</i>

4.3.6 Segnaletica stradale

Intervento	Cadenza
Riparazione/sostituzione	<i>Ogni anno</i> <i>Quando occorre</i>

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

4.4 Sottoprogramma delle prestazioni

4.4.1 Sottostrutture

Elementi manutenibili	Classe requisiti	Classe esigenza
01 Spalle in c.a. <i>Requisiti</i> <i>R.01</i> ispezionabilità <i>R.02</i> durabilità <i>R.03</i> corretto funzionamento <i>Controlli</i> <i>eseguibili dall'utente</i> <i>C.01</i> Controllo generale <i>C.02</i> Controllo generale da parte di ingegnere di zona <i>C.03</i> Controllo a seguito di eventi eccezionali	controllabilità stato durabilità tecnologica di funzionamento	controllabilità durabilità gestione

4.4.2 Elementi ponte

Elementi manutenibili	Classe requisiti	Classe esigenza
01 Appoggi e guide unidirezionali <i>Requisiti</i> <i>R.01</i> ispezionabilità <i>R.02</i> durabilità <i>R.03</i> corretto funzionamento <i>Controlli</i> <i>eseguibili dall'utente</i> <i>C.01</i> Controllo generale	controllabilità stato durabilità tecnologica di funzionamento	controllabilità durabilità gestione

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25 LIVELLO PROG. PF TIPO DOC. D AMBITO GN PROGRESSIVO 104 REV. r00

Elementi manutenibili	Classe requisiti	Classe esigenza
C.02 Controllo generale da parte di ingegnere di zona C.03 Controllo a seguito di eventi eccezionali		
02 Giunti di dilatazione e di impermeabilizzazione <i>Requisiti</i> R.01 ispezionabilità R.02 durabilità R.03 corretto funzionamento <i>Controlli</i> <i>eseguibili dall'utente</i> C.01 Controllo generale C.02 Controllo generale da parte di ingegnere di zona C.03 Controllo a seguito di eventi eccezionali	controllabilità stato durabilità tecnologica di funzionamento	controllabilità durabilità gestione
03 Impalcato, archi, diagonali in acciaio <i>Requisiti</i> R.01 ispezionabilità R.02 durabilità R.03 corretto funzionamento <i>Controlli</i> <i>eseguibili da personale specializzato</i> C.01 Controllo generale C.02 Controllo generale da parte di ingegnere di zona	controllabilità stato durabilità tecnologica di funzionamento	controllabilità durabilità gestione

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

Elementi manutenibili		Classe requisiti	Classe esigenza
C.03	Controllo a seguito di eventi eccezionali		
04	Soletta in c.a.		
	<i>Requisiti</i>		
	R.01 ispezionabilità	controllabilità stato	controllabilità
	R.02 durabilità	durabilità tecnologica	durabilità
	R.03 corretto funzionamento	di funzionamento	gestione
	<i>Controlli</i>		
	<i>eseguibili dall'utente</i>		
	C.01 Controllo generale		
	C.02 Controllo generale da parte di ingegnere di zona		
	C.03 Controllo a seguito di eventi eccezionali		

STAZIONE APPALTANTE: Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE: SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano preliminare di Manutenzione	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 104	REV. r00

5. ACCESSIBILITA' PER LE OPERAZIONI DI ISPEZIONE E MANUTENZIONE

Vengono qui illustrate le modalità di accesso alle varie parti della struttura per le esigenze di ispezione e manutenzione.

5.1 Spalle in c.a.

Le spalle risultano accessibili direttamente dal fronte di esse e dalla porzione a tergo delle travi. L'accesso a tali aree può essere reso possibile con l'eventuale impiego di un cestello elevatore.

5.2 Appoggi e guide unidirezionali

Gli appoggi di spalla risultano accessibili direttamente dal fronte delle due spalle, con l'eventuale impiego di un cestello elevatore.

La distanza tra il fine trave e il fronte della spalla rimane ≥ 80 cm permettendo il passo d'uomo.

5.3 Giunti di dilatazione

L'accessibilità è garantita da sopra l'impalcato previa regolamentazione del traffico.

5.4 Impalcato

5.4.1 Elementi in carpenteria metallica

Le parti superiori esposte delle travi catena sono direttamente ispezionabili dallo spazio di camminamento esterno alla carreggiata stradale, le parti inferiori sono ispezionabili e possono essere raggiunte dalle spalle oppure da sopra mediante l'uso di sistemi tipo by-bridge. La possibilità di impiegare le piattaforme in tutti i casi dovrà essere verificata preventivamente.

5.4.2 Soletta in c.a.

Per quanto riguarda la soletta di impalcato, l'accessibilità è garantita da sopra l'impalcato per l'estradosso dell'impalcato (previa regolamentazione del traffico), dall'intradosso della soletta compreso tra le travi metalliche dall'interno del cassone metallico e, per le parti di sbalzo, mediante l'impiego di piattaforma by-bridge.

5.5 Archi

Esternamente gli archi sono accessibili mediante piattaforma elevatrice o cestello direttamente posto sull'impalcato e previa regolamentazione del traffico. L'arco internamente non necessita di ispezioni, poiché tutte le saldature sono eseguite dall'esterno.

5.6 Diagonali

L'accesso alle zone di collegamento dei diagonali con la catena è reso possibile dallo spazio di camminamento esterno alla carreggiata stradale, mentre con l'arco solo mediante piattaforma elevatrice o cestello direttamente posto sull'impalcato e previa regolamentazione del traffico.