



Agenzia Interregionale per il fiume Po UFFICIO DI CREMONA

Via G. Carnevali, 7 - 26100 Cremona
Tel. 0372 458021-Fax 0372 28334 – email: ufficio-cr@agenziapo.it
C.F. 92116650349

*LAVORI DI DISBOSCAMENTO, SFALCIO E DECESPUGLIAMENTO E
MANUTENZIONE DELLE OO.II. DI 3^A CAT. IN TRATTI SALTUARI DEL T. COSIA NEI
COMUNI DI COMO E TAVERNERIO. Es. 2007*

PROGETTO ESECUTIVO

PARTE GENERALE

PIANO DI MANUTENZIONE

Novembre 2009

SOMMARIO

PREMESSA	3
INDIVIDUAZIONE DELL'OPERA E DEI SOGGETTI COINVOLTI NELLA PROGETTAZIONE	4
DESCRIZIONE DELLE OPERE	5
CONTENUTI DEL PIANO DI MANUTENZIONE.....	6
MANUALE DI MANUTENZIONE	7
1.1 Opere a verde e regimazione idraulica	7
1.1.1 REQUISITI:	7
1.1.2 ANOMALIE:	7
1.1.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DAL GESTORE:	7
1.2 Rilevati REQUISITI:	7
1.2.2 ANOMALIE:	8
1.2.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA SPECIALIZZATI:	8
1.3 Muri ed strutture in c.a. prefabbricati o gettati in opera.....	9
1.3.1 REQUISITI:	9
1.3.2 ANOMALIE:	14
1.3.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DAL GESTORE:	16
1.3.4 CONTROLLI ESEGUIBILI DA SPECIALIZZATI:	16
1.3.5 INTERVENTI ESEGUIBILI DA SPECIALIZZATI:	17
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	18
1.4 Opere a verde e materiale litoide presente in alveo	18
1.4.1 Controllo opere a verde (prato, barriere vegetali)	18
1.4.2 Controllo opere a verde (arbusti, allberi)	18
1.5 Rilevati e Difese spondali.....	18
1.5.1 Controllo sede stradale.....	18
1.5.2 Controllo assestamento	18
1.5.3 Controllo stabilità scarpate.....	18
1.6 Strutture prefabbricate e gettate in opera.....	19
1.6.1 Controllo giunti strutturali	19
1.6.2 Controllo finiture superficiali	19
1.6.3 Controllo della strutture costituenti i muri	19
MANUALE D'USO	20
1.7 Opere a verde e regimazione idraulica	20
1.8 Rilevati e difese spondali in pietrame	20
1.9 Muri e strutture prefabbricate e/o gettati in opera	20

PREMESSA

Gli interventi in oggetto sono volti alla difesa idraulica del territorio limitando il potere erosivo del corso d'acqua sia lungo il proprio alveo che sulle sue sponde. A tal fine si prevede il ripristino funzionale di numerose briglie dissestate per ridurre la velocità della corrente e favorire il deposito del materiale solido del corso d'acqua, limitandone l'ingresso nella tombinatura, l'adeguamento di un tratto del muro di sponda per il contenimento dei livelli e la ricalibratura dell'alveo, la pulizia della vegetazione e il recupero di piante crollate o pericolanti.

La progettazione in esame è corredata da un documento complementare, denominato Piano di Manutenzione dell'Opera e delle sue parti, redatto per la conservazione della qualità edilizia nel tempo secondo quanto definito dall'art. 40 del D.P.R. n. 554/99.

Il piano di manutenzione costituisce il principale strumento di gestione delle attività manutentive pianificabili, attraverso il quale si programmano nel tempo gli interventi, si individuano ed allocano le risorse occorrenti, si perseguono obiettivi trasversali, rivolti ad ottimizzare le economie gestionali e organizzative, ad innalzare il livello di prestazionalità dei beni edilizi.

Il manuale di manutenzione viene quindi inteso, come un documento che fornisce agli operatori tecnici le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione, per poter poi procedere con interventi adeguati.

Il presente documento ha il compito di pianificare e programmare, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico. Il riferimento del presente documento sarà quindi tutta la documentazione da redigere in fase esecutiva dei lavori ed in fase finale, che pertanto risulterà parte integrante del presente documento.

INDIVIDUAZIONE DELL'OPERA E DEI SOGGETTI COINVOLTI NELLA PROGETTAZIONE

NATURA DELL'OPERA	LAVORI DI DISBOSCAMENTO, SFALCIO, DECESPUGLIAMENTO E MANUTENZIONE DELLE OPERE IDRAULICHE DI 3° CATEGORIA IN TRATTI SALTUARI DEL TORRENTE COSIA .	
UBICAZIONE DELL'OPERA	COMUNI DI COMO E TAVERNERIO (CO)	
COMMITTENTE	AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO	SEDE - Parma
R.U.P.	ING. Salvatore RIZZO	SEDE - Parma
PROGETTISTA OPERE IDRAULICHE E STRUTTURE	A.I.PO – Ufficio di Cremona Ing. Marco La Veglia Ing. Isabella Botta	Via Carnevali,7 26100 Cremona

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Le opere di difesa idraulica in progetto sono le seguenti:

- a) ripristino funzionale delle briglie esistenti dissestate;
- b) ripristino di un tratto del muro di sponda per il contenimento dei livelli;
- c) ricalibratura della sezione d'alveo e pulizia della vegetazione.

Di seguito sono descritti in dettaglio gli interventi progettati.

a) Ripristino funzionale delle briglie esistenti danneggiate.

Si è pensato di intervenire sia sulle briglie semplici che a doppio salto, realizzate sia in massi a secco che rivestite in calcestruzzo che si presentano danneggiate in alcuni punti aventi maggior sollecitazione idrodinamica, ripristinando con pietrame di cava in elementi di peso 800/2000 kg con l'intasamento profondo dei vuoti con calcestruzzo Rck 25.

b) Ripristino di un tratto del muro di sponda

L'intervento prevede la demolizione dell'attuale copertina in cls e l'adeguamento in quota (circa 1,00 mt) dell'attuale muro. Il sovrizzo verrà realizzato in cls armato (30 Kg/mc di ferro) e l'esecuzione di paramento a faccia vista per la parte interna verso il torrente. Verrà poi ricostruita la copertina in cls e sovrastante posa di parapetto in ferro della tipologia e caratteristiche dell'esistente.

c) Ricalibratura della sezione d'alveo e pulizia della vegetazione.

Il deposito alluvionale attualmente presente sarà movimentato e sarà in parte utilizzato per la formazione del selciato di fondo in corrispondenza delle briglie dissestate da ripristinare ed in parte sarà riposizionato in una zona diversa, per garantire la migliore officiosità dell'alveo in condizioni di morbida e di limitare i fenomeni erosivi delle sponde. Sono previsti il decespugliamento delle sponde ed il taglio di arbusti qualora essi si trovino all'interno dell'alveo e il taglio ed il recupero, se crollati, di alberi posti lungo le sponde. I materiali di risulta, nonché le eventuali ramaglie e foglie a terra provenienti dalla vegetazione insecchita, dovranno essere portate a discarica.

CONTENUTI DEL PIANO DI MANUTENZIONE

Le indicazioni per la redazione del piano sono riportate nell'art.40 comma 2 del Regolamento di Attuazione, che definisce i documenti operativi del piano di manutenzione, oltre alle indicazioni della Norma UNI 10874.

In particolare i documenti che costituiscono il piano sono:

- a) il manuale di manutenzione;
- b) il manuale d'uso;
- c) il programma di manutenzione.

I contenuti di questi documenti operativi sono:

- a) il manuale di manutenzione viene inteso come un documento che fornisce agli operatori tecnici le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione, facendo uso di un linguaggio tecnico adeguato. Il manuale può avere come oggetto un'unità tecnologica o specifici componenti che costituiscono un sistema tecnologico e deve porre particolare attenzione agli impianti tecnologici.
- b) il manuale d'uso viene inteso come un manuale di istruzioni indirizzato agli utenti finali allo scopo di: evitare-limitare modi d'uso impropri, far conoscere le corrette modalità di funzionamento, istruire a svolgere correttamente le operazioni di manutenzione che non richiedono competenze tecnico specialistiche, favorire una corretta gestione che eviti un degrado anticipato, permettere di riconoscere tempestivamente i fenomeni di deterioramento anomalo da segnalare ai tecnici responsabili. I fini sono principalmente di prevenire e limitare gli eventi di guasto, che comportano l'interruzione del funzionamento, e di evitare un invecchiamento precoce degli elementi e dei componenti.
- c) il programma di manutenzione viene inteso come uno strumento che indica un sistema di controlli e di interventi da eseguire a cadenze temporali prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

MANUALE DI MANUTENZIONE

1.1 OPERE A VERDE E REGIMAZIONE IDRAULICA

1.1.1 REQUISITI:

1.1.1.1 *Manutenibilità*

CLASSE: *Fruibilità*

REQUISITO: *Gestione*

1.1.2 ANOMALIE:

1.1.2.1 *Degrado*

1.1.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DAL GESTORE:

1.1.3.1 *Controllo opere a verde (prato, barriere vegetali) e sezione di deflusso dell'alveo in corrispondenza del ponte di Barcone*

PERIODO:

ogni 3 Mesi (e comunque dopo ogni evento di piena di modesta entità)

TIPOLOGIA:

Ispezione a vista

1.1.3.2 *Controllo opere a verde (arbusti, allberi)*

PERIODO:

ogni 12 Mesi

TIPOLOGIA:

Ispezione a vista

1.2 RILEVATI REQUISITI:

1.2.1.1 *Stabilità morfologica*

CLASSE: *Integrabilità*

REQUISITO: *Durabilità*

1.2.1.2 Resistenza meccanica

CLASSE: Benessere

REQUISITO: Sicurezza

1.2.1.3 Resistenza al gelo

CLASSE: Benessere

REQUISITO: Durabilità

1.2.1.4 Planarità

CLASSE: Funzionalità

REQUISITO: Funzionalità

1.2.1.5 Riparabilità

CLASSE: Aspetto

REQUISITO: Economicità

1.2.1.6 Integrazione

CLASSE: Benessere

REQUISITO: Integrabilità

1.2.2 ANOMALIE:

1.2.2.1 Cedimenti

1.2.2.2 Disgregazione

Frammentazione tipica delle rocce che possono giungere anche a separarsi nei granuli costituiti dai loro componenti per effetto dell'escursione termica, del clima, della gelivazione, ecc..

1.2.2.3 Rigonfiamento

Aumento di volume del materiale secondo modalità non tollerabili.

1.2.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA SPECIALIZZATI:

1.2.3.1 Controllo sede stradale

PERIODO: Ogni anno

TIPOLOGIA: Ispezione a vista

Controllo della sistemazione finale del terreno e delle scarpate per verificare se sono presenti eventuali cedimenti, usure, o altre anomalie.

1.2.3.2 Controllo assestamento

PERIODO: Ogni anno

TIPOLOGIA: Ispezione a vista

1.2.3.3 Controllo stabilità scarpate

PERIODO: ogni anno

TIPOLOGIA: Ispezione a vista

1.3 MURI ED STRUTTURE IN C.A. PREFABBRICATI O GETTATI IN OPERA

1.3.1 REQUISITI:

1.3.1.1 Resistenza agli agenti aggressivi

CLASSE: Integrabilità

REQUISITO: Durabilità

Requisito

Le strutture costituenti i muri, se sottoposte ad ambienti moderatamente aggressivi devono conservare l'attitudine a non subire danni.

Prestazione

La prestazione si valuta mediante prove di laboratorio sul materiale di cui sarà costituita la struttura. Sono interessati in genere gli strati più esterni del materiale perché a diretto contatto con l'umidità e l'acqua.

Nel caso di strutture in calcestruzzo risulta particolarmente importante verificare che non si presentino fessurazioni nella crosta superficiale tali da compromettere l'integrità del copriferro (necessario per la protezione delle armature).

Livello di Prestazione

Per quanto riguarda i gradi di stabilità minimi, ossia i livelli di prestazione, si rimanda alla normativa vigente in materia ed alle prescrizioni di legge.

Normativa di riferimento

UNI ENV 206: Calcestruzzo - prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità;

1.3.1.2 Resistenza al gelo

CLASSE: Benessere

REQUISITO: Durabilità

Requisito

Le strutture costituenti i muri, se sottoposte a cicli di gelo e disgelo devono conservare l'attitudine a non subire danni.

Prestazione

La prestazione si valuta mediante prove di laboratorio sul materiale di cui sarà costituita la struttura. Sono interessati in genere gli strati più esterni del materiale perché a diretto contatto con l'umidità e l'acqua.

Nel caso di strutture in calcestruzzo risulta particolarmente importante verificare che non si presentino fessurazioni nella crosta superficiale tali da compromettere l'integrità del copriferro (necessario per la protezione delle armature).

Livello di Prestazione

Per quanto riguarda i gradi di stabilità minimi, ossia i livelli di prestazione, si rimanda alla normativa vigente in materia ed alle prescrizioni di legge.

Normativa di riferimento

- ISO 7031: Determination of the depth of penetration of water under pressure;
- UNI ENV 206: Calcestruzzo - prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità;
- UNI 7087: Calcestruzzo. Determinazione della resistenza alla degradazione per cicli di gelo e disgelo.

1.3.1.3 Resistenza meccanica

CLASSE: Aspetto

REQUISITO: Sicurezza

Requisito

Le strutture costituenti i muri sottoposte all'azione di determinate sollecitazioni (carichi statici, dinamici,..), devono essere progettate e realizzate in modo tale da non subire lesioni tali da comprometterne la funzionalità parziale o totale.

Prestazione

Le strutture costituenti i muri, sotto l'effetto delle suddette sollecitazioni devono garantire sufficiente resistenza alla struttura. Risulta interessata la globalità della struttura di elevazione.

La prestazione risulta valutabile attraverso verifiche che procedono essenzialmente secondo tre aspetti alternativi e/o complementari:

1) Procedure di calcolo rivolte a valutare il livello di sicurezza in rapporto agli stati limite ammissibili di rottura. In particolare sono richieste le seguenti verifiche:

- rottura per carico limite: dimostrazione che la struttura di elevazione è in grado di sostenere il carico di progetto con adeguata sicurezza nei confronti della rottura per carico limite;
- verifica di resistenza al punzonamento: per solai;
- resistenza ultima a trazione: per travi;
- resistenza ultima ai carichi trasversali.

2) Prove di laboratorio, su provini del materiale di cui sono costituite le strutture, volte a verificarne la resistenza effettiva ottenuta, tenendo conto che nelle

operazioni di confezionamento e posa in opera possono intervenire fenomeni peggiorativi della qualità attesa del prodotto.

3) Prove in opera, prove di carico sulle strutture realizzate e osservazione della formazione di eventuali lesioni dovute a carenza di resistenza del materiale e dimensionamento inadeguato della struttura.

Livello di Prestazione

Per quanto riguarda i gradi di stabilità e resistenza minimi, ossia i livelli di prestazione, si rimanda alla normativa vigente in materia ed alle prescrizioni di legge.

Normativa di riferimento

- PARTE GENERALE:

- UNI ENV 1991-1-2 Eurocodice 1: "Basi di calcolo e azioni sulle strutture"
- Legge 5.11.1971 n.1086 (G.U. 21.12.1971 n.321): "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- Legge 2.2.1974 n.64: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- D.M.LL.PP. 16.1.1996 (5.2.1996 n.29): "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";
- Circolare 31.7.1979 n.19581: "Legge 5 novembre 1971 n.1086 art.7, Collaudo statico"; Circolare 23.10.1979 n.19777: "Competenza amministrativa per la Legge 5 novembre 1971 n.1086 e Legge 2 febbraio 1974 n.64";
- Circolare M. LL.PP. 4.7.1996 n.156AA/STC (G.U. 16.9.1996, S. n.151): "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16 gennaio 1996";
- Circolare 14.12.1999 n.346/STC: "Concessione ai laboratori per prove sui materiali da costruzione, di cui alla Legge 5 novembre 1971 n.1086, art.20";
- UNI 6130/1;
- UNI 6130/2;
- UNI 8290-2;
- UNI EN 384;
- UNI EN 1356;
- UNI ENV 1995/1/1.

- STRUTTURE IN CALCESTRUZZO:

- D.M. 9.1.1996 (G.U. 5.2.1996 n.29): "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- Decreto M.LL.PP. 3.12.1987 (G.U. 7.5.1988): "Norme tecniche per la progettazione esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate";
- Circolare M.LL.PP. 9.1.1980 n.20049: "Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato";

- Circolare M.LL.PP 16.3.1989 n.31104: "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate";
- Circolare 15.10.1996 n.252 AA.GG./S.T.C.: "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche" di cui al D.M. 9 gennaio 1996";
- Codice CEB-F.I.P. 1978;
- norme tecniche LL.PP. D.M. 26.3.80;
- istruzioni CNR 10-12 1982 n. 89;
- D.M. 2.7.81;
- 12.12.1981 n. 22120;
- UNI ENV 1992-1 Eurocodice 2: "Progettazione delle strutture di calcestruzzo";
- UNI 6126, 6127, 6130/1, 6130/2: Provini di cls.
- UNI 6128, 6131, 6132, 6133, 6134: Cls - prove

1.3.1.4 Stabilità morfologica

CLASSE: Benessere

REQUISITO: Durabilità

Requisito

Le strutture costituenti i muri, sottoposte all'azione di determinate sollecitazioni (carichi statici, dinamici,..), devono essere progettate e realizzate in modo tale da contrastare eventuali spostamenti e/o cedimenti non controllati della struttura.

Prestazione

Le strutture costituenti i muri, sotto l'effetto delle suddette sollecitazioni devono garantire sufficiente stabilità della struttura. Risulta interessata la globalità della struttura di elevazione.

La prestazione é valutabile attraverso verifiche che procedono essenzialmente secondo due aspetti alternativi e/o complementari:

1) Procedure di calcolo rivolte a valutare il livello di sicurezza in rapporto agli stati limite ammissibili e alle deformazioni conseguenti. In particolare sono richieste le seguenti verifiche:

- verifica all'equilibrio come corpo rigido;
- verifica alle eccessive deformazioni, trasformazione in meccanismo (stato limite ultimo);
- verifica delle deformazioni, perdita di funzionalità o danneggiamento delle finiture (stato limite di servizio).

2) Prove in opera:

- osservazione e monitoraggio della struttura rilevando l'entità degli spostamenti che subisce, posizionando opportunamente dei trasduttori o con osservazione diretta della formazione di fessure o della perdita di planarità o verticalità da parte di solai o colonne.

Livello di Prestazione

Per quanto riguarda i gradi di stabilità minimi, ossia i livelli di prestazione, si rimanda alla normativa vigente in materia ed alle prescrizioni di legge.

Normativa di riferimento

Precedentemente riportata

1.3.1.5 Tenuta all'acqua

CLASSE: Sicurezza

REQUISITO: Benessere

Requisito

Le strutture costituenti i muri, se inserite in un ambiente ad umidità elevata o immerse, parzialmente o totalmente, in acqua, devono mantenere la propria funzionalità e integrità.

Prestazione

La prestazione si valuta mediante prova di laboratorio su di un campione rappresentativo del materiale con cui sono realizzate le strutture per determinarne le caratteristiche di permeabilità, assorbimento e resistenza all'acqua. L'assorbimento di acqua può essere causa indiretta del manifestarsi o dell'aggravarsi di altri fenomeni (muffe, marcescenza,...) che vanno a danneggiare l'integrità e la funzionalità dell'elemento.

Sono interessati in genere gli strati più esterni del materiale, tuttavia, in funzione della permeabilità dello strato superficiale, possono venire a contatto con acqua e umidità anche le parti più interne.

Livello di Prestazione

Per quanto riguarda i gradi di stabilità minimi, ossia i livelli di prestazione, si rimanda alla normativa vigente in materia ed alle prescrizioni di legge.

Normativa di riferimento

- ISO 7031: Determination of the depth of penetration of water under pressure;
- UNI ENV 206: Calcestruzzo - prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità;
- UNI 7699: Calcestruzzo. Determinazione dell'assorbimento di acqua alla pressione atmosferica;
- UNI 9525: Calcestruzzo. Determinazione dell'assorbimento di acqua per immersione sotto vuoto;
- UNI EN 317: Legno. Prova di rigonfiamento dopo l'immersione in acqua;
- UNI EN 1087/1: Legno. Prova in acqua bollente, resistenza all'umidità.

1.3.1.6 Resistenza meccanica

CLASSE: Fruibilità

REQUISITO: Sicurezza

Requisito

La strutture dei muri, sottoposta all'azione di determinate sollecitazioni (carichi statici, dinamici, spinte.), deve essere progettata e realizzata in modo tale da non subire lesioni tali da comprometterne la funzionalità parziale o totale.

Prestazione

La struttura dei muri sotto l'effetto delle suddette sollecitazioni deve garantire sufficiente resistenza alla struttura. Risulta interessata la globalità della struttura (levazione e copertura).

La prestazione risulta valutabile attraverso verifiche che procedono essenzialmente secondo tre aspetti alternativi e/o complementari:

1) Procedure di calcolo rivolte a valutare il livello di sicurezza in rapporto agli stati limite ammissibili di rottura. In particolare sono richieste le seguenti verifiche:

- rottura per carico limite: dimostrazione che la struttura di copertura è in grado di sostenere il carico di progetto con adeguata sicurezza nei confronti della rottura per carico limite;
- verifica di resistenza al punzonamento;

2) Prove di laboratorio, su provini del materiale di cui sono costituite le strutture, volte a verificarne la resistenza effettiva ottenuta, tenendo conto che nelle operazioni di confezionamento e posa in opera possono intervenire fenomeni peggiorativi della qualità attesa del prodotto.

3) Prove in opera, prove di carico sulle strutture realizzate e osservazione della formazione di eventuali lesioni dovute a carenza di resistenza del materiale e dimensionamento inadeguato della struttura.

Livello di Prestazione

Per quanto riguarda i gradi di stabilità e resistenza minimi, ossia i livelli di prestazione, si rimanda alla normativa vigente in materia ed alle prescrizioni di legge.

Normativa di riferimento

Precedentemente riportata.

8 Controllo della scabrosità e/o regolarità geometrica

CLASSE: Benessere

REQUISITO: Aspetto

1.3.2 ANOMALIE:

1.3.2.1 Accumulo e depositi

Accumulo di detriti e depositi di varia natura (vegetale, animale, pulviscolo aereo,...) sulla superficie del paramento esterno dei muri.

1.3.2.2 Apertura di giunti

I giunti strutturali del sistema possono essere sede di spostamenti molto più consistenti di quelli per i quali sono stati progettati. Nei casi più gravi tali anomalie segnalano dissesti statici e probabile collasso strutturale.

1.3.2.3 Cavillature superficiali

Reticolo piú o meno fitto di fessure di tipo superficiale che si può manifestare ad esempio su calcestruzzo, rivestimento del paramento esterno od intonaco. Può essere dovuto a cause diverse tra cui, ad esempio, la posa in opera di un impasto a bassa elasticità.

1.3.2.4 Cedimenti

Dissesto statico che si manifesta attraverso uno spostamento verticale del manufatto o di una sua parte (cedimento differenziale); quest'ultima situazione é, dal punto di vista statico, piú problematica.

1.3.2.5 Corrosione armature opere in c.a.

La corrosione interessa tipicamente i ferri d'armatura nelle opere in c.a. quando agenti atmosferici (ossigeno, umidità, anidride carbonica, anidride solforosa, ecc.) attivano nei metalli la loro trasformazione in ossidi. Lo strato di ossido che si forma può essere piú o meno compatto e, in base a questo, la corrosione procede piú o meno in profondità. La corrosione delle armature (lo strato di ossido) provoca un aumento di volume delle stesse che disgrega superficialmente il manufatto in calcestruzzo.

1.3.2.6 Esposizione dei ferri di armatura

Esposizione dei ferri di armatura all'azione degli agenti atmosferici, con conseguenti fenomeni di corrosione, a causa del venir meno del copriferro per fessurazione, distacco o degrado del calcestruzzo.

1.3.2.7 Efflorescenze e subefflorescenze

Formazione di sistemi cristallini di aspetto variabile (a ciuffi, polverulento, filamentoso, ...) sulla superficie del manufatto o all'interno dello stesso, nel qual caso si parla di criptoefflorescenza o subefflorescenza (con conseguente distacco delle parti superficiali dell'elemento).

Entrambi i fenomeni sono dovuti al cristallizzare dei sali presenti nel manufatto in presenza d'acqua.

1.3.2.8 Fessurazioni, microfessurazioni

Complesso di lesioni capillari che si manifestano sotto forma di screpolature o incrinature piú o meno ampie e profonde a seconda della loro origine. Esse possono essere originate dall'instaurarsi nel materiale di una trazione secondaria che ne superi la resistenza a trazione, da fenomeni di ritiro (maturazione del getto in ambiente secco), da fattori climatici.

Nel calcestruzzo le fessure possono essere singole, ramificate, ortogonali o parallele all'armatura e possono interessare lo strato superficiale del manufatto come pure tutto il suo spessore, causandone anche il distacco macroscopico delle parti.

1.3.2.9 Lesioni

Fessurazioni che si formano nel paramento verticale in conseguenza di un movimento delle strutture resistenti, sono quindi manifestazioni esteriori dei dissesti statici della costruzione.

L'interpretazione del loro andamento e della loro ubicazione consente di ricavare informazioni sulle possibili cause del dissesto (cedimento del piano di appoggio della struttura, ribaltamento del muro intorno alla base di appoggio, schiacciamento del materiale, ecc.).

Per una corretta valutazione della sicurezza residua della costruzione, risulta fondamentale monitorare e valutare nel tempo lo sviluppo delle lesioni.

1.3.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DAL GESTORE:

1.3.3.1 Controllo giunti strutturali

PERIODO:

ogni 4 Anni

TIPOLOGIA: Indagini ottiche e fotografiche (endoscopia, laser, olografia,...)

Controllare i giunti strutturali per verificare che le aperture non superino quelle massime previste in fase di progetto.

1.3.3.2 Controllo finiture superficiali

PERIODO:

ogni 12 Mesi

TIPOLOGIA: Ispezione a vista

Controllo delle finiture e dello strato di protezione superficiale (vernice, intonaco,...).

1.3.4 CONTROLLI ESEGUIBILI DA SPECIALIZZATI:

1.3.4.1 Controllo della strutture costituenti i muri

PERIODO:

ogni 1 Anni

TIPOLOGIA: Ispezione a vista

Il controllo prevede l'analisi delle murature prefabbricate o gettate in opera per verificare che non siano presentino lesioni e/o fessurazioni che possano compromettere la stabilità strutturale del sistema edilizio.

Verifiche e controlli approfonditi dovranno essere eseguiti in concomitanza del manifestarsi di calamità naturali (sisma, alluvioni, ecc.).

La presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro, ecc. possono comportare l'esposizione dei ferri d'armatura a processi di corrosione (soprattutto in ambienti particolarmente aggressivi) e

quindi, anche se non comportano un immediato dissesto statico, costituiscono comunque un fattore di rischio.

Il controllo prevede anche l'analisi dello stato del calcestruzzo per registrarne l'eventuale degrado (possono ad esempio essere in atto processi di carbonatazione).

1.3.5 INTERVENTI ESEGUIBILI DA SPECIALIZZATI:

1.3.5.1 Consolidamento struttura di fondazione

Periodo:

ogni 30 Anni

In base al tipo di dissesto riscontrato, dopo aver individuato la natura dello stesso tramite accurate analisi e verifiche (coadiuvati, eventualmente, da tecnici specializzati) sarà necessario procedere al consolidamento statico della struttura di elevazione.

Le modalità di intervento, oltre che dal tipo di dissesto, dipendono da vari altri fattori (materiale costituente la struttura, necessità di intervento reversibile,...) e possono comprendere quindi l'impiego di numerose tecniche (cuci-scuci, iniezioni, cerchiatura dei pilastri...)

1.3.5.2 Rinzafo

Chiusura di eventuali fessurazioni o crepe mediante il rinzafo delle stesse con malta.

1.3.5.3 Eliminazione irregolarità

1.3.5.4 Trattamento superficiale impermeabilizzante

Contro l'assorbimento di umidità si può effettuare un trattamento superficiale protettivo ed impermeabilizzante

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

1.4 OPERE A VERDE E MATERIALE LITOIDE PRESENTE IN ALVEO

Controlli eseguibili da specialisti

1.4.1 CONTROLLO OPERE A VERDE (PRATO, BARRIERE VEGETALI)

Descrizione	Tipologia	Frequenza
	Ispezione a vista	Ogni 3 mesi

1.4.2 CONTROLLO OPERE A VERDE (ARBUSTI, ALLBERI)

Descrizione	Tipologia	Frequenza
	Ispezione a vista	Ogni 12 mesi

1.5 RILEVATI E DIFESE SPONDALI

Controlli eseguibili da specialisti,

Controlli eseguibili da ufficio tecnico Ente Gestore

1.5.1 CONTROLLO SEDE STRADALE

Descrizione	Tipologia	Frequenza
Controllo della sistemazione finale del terreno e delle scarpate per verificare se sono presenti eventuali cedimenti, usure, o altre anomalie.	Ispezione a vista	Ogni 12 mesi

1.5.2 CONTROLLO ASSESTAMENTO

Descrizione	Tipologia	Frequenza
Verifica della planarità della sistemazione	Strumenti topografici	In caso di assestamenti di entità elevata

1.5.3 CONTROLLO STABILITÀ SCARPATE

Descrizione	Tipologia	Frequenza
Verifica di smottamenti dello strato di vegetale, in particolare in corrispondenza degli embrici e degli inviti.	A vista	Ogni anno, dopo ogni evento meteorico intenso

1.6 STRUTTURE PREFABBRICATE E GETTATE IN OPERA

Controlli eseguibili dal gestore

1.6.1 CONTROLLO GIUNTI STRUTTURALI

Descrizione	Tipologia	Frequenza
Controllare i giunti strutturali per verificare che le aperture non superino quelle massime previste in fase di progetto.	Indagini ottiche e fotografiche (endoscopia, laser, olografia,...)	ogni 4 Anni

1.6.2 CONTROLLO FINITURE SUPERFICIALI

Descrizione	Tipologia	Frequenza
Controllo delle finiture e dello strato di protezione superficiale (vernice, intonaco,...).	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

Controlli eseguibili da specialisti

1.6.3 CONTROLLO DELLA STRUTTURE COSTITUENTI I MURI

Descrizione	Tipologia	Frequenza
<p>Il controllo prevede l'analisi delle murature prefabbricate o gettate in opera per verificare che non siano presentino lesioni e/o fessurazioni che possano compromettere la stabilità strutturale del sistema edilizio.</p> <p>Verifiche e controlli approfonditi dovranno essere eseguiti in concomitanza del manifestarsi di calamità naturali (sisma, alluvioni, ecc.).</p> <p>La presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro, ecc. possono comportare l'esposizione dei ferri d'armatura a processi di corrosione (soprattutto in ambienti particolarmente aggressivi) e quindi, anche se non comportano un immediato dissesto statico, costituiscono comunque un fattore di rischio.</p> <p>Il controllo prevede anche l'analisi dello stato del calcestruzzo per registrarne l'eventuale degrado (possono ad esempio essere in atto processi di carbonatazione).</p>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

MANUALE D'USO

1.7 OPERE A VERDE E REGIMAZIONE IDRAULICA

Collocazione

A completamento estetico – funzionale delle opere in progetto, relativamente alle opere verdi, conservazione dell'efficienza idraulica dell'alveo in corrispondenza dell'infrastruttura

Descrizione e rappresentazione grafica

Come evidenziate in progetto

Modalità di uso corretto

Non sono previsti particolari accorgimenti oltre al rifacimento delle opere a verde e l'eventuale regimazione qualora si verificassero depositi alluvionali anomali in corrispondenza del ponte.

1.8 RILEVATI E DIFESE SPONDALI IN PIETRAMME

Collocazione e Descrizione

Secondo gli estratti descrittivi delle opere di progetto sugli elaborati di progetto.

Modalità di uso corretto

Non sono previsti particolari accorgimenti oltre al rifacimento della stessa in funzione del suo ammaloramento.

1.9 MURI E STRUTTURE PREFABBRICATE E/O GETTATI IN OPERA

Descrizione e rappresentazione grafica

Si tratta di muri e spalle del ponte costituiti da calcestruzzo armato gettato in opera. Il ponte è costituito da una trave in c.a. prefabbricata.

Collocazione

I muri di sostegno sono collocati secondo quanto evidenziato nel progetto esecutivo, così come la spalla del ponte ed il nuovo ponte stesso.

Modalità di uso corretto

Secondo i sovraccarichi definiti dalle norme vigenti