



PROTEZIONE CIVILE
 Presidenza del Consiglio dei Ministri
 Dipartimento della Protezione Civile

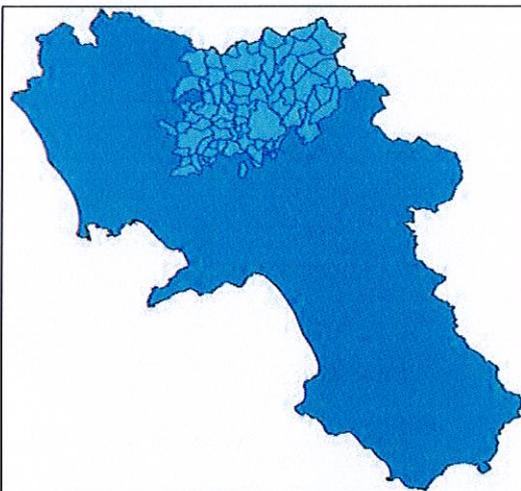


Commissario Delegato

O.c.d.p.c. n. 298 del 17.11.2015 e n. 303 del 03.12.2015

*Interventi urgenti di cui all'articolo 1, comma 3 lett.c)
 dell'OCDPC n. 298/2015 finanziati ai sensi degli artt. 3 del
 ODCPC 298/2015 e 303/2015*

RIPRISTINO TOTALE FUNZIONALITA' DEL PONTE SUL FIUME UFITA IN LOCALITA' APICE SCALO CON RELATIVA DIFESA IDRAULICA (PROGETTO ESECUTIVO)



Soggetto Attuatore del Commissario
 Delegato
 PROVINCIA di BENEVENTO

Codice intervento:

00/U/107

Progetto di revisione



Ing. Gianfranco Gallina

Ing. Giuseppe D'Onofrio

Ing. Pierpaolo Mastrogiacomo

Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Genaro Fusco



Approvato con Deliberazione n. 173 del 14.11.16
 Adottata dal Presidente della Provincia di Benevento

IL VICE SEGRETARIO GENERALE
 Dott.ssa Pierina Martinelli

Il Segretario Generale
 Dr. Franco Nardone

Studio geologico

Dott. Geol. Claudio SACCO

PROGETTO ESECUTIVO

Art. 33 D.P.R. 5.10.2010 n. 207

Titolo Elaborato:
 PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE
 STRUTTURALE

COMUNE di
 APICE

Codice elaborato:
 STR11
Scala:
 -

[Handwritten signature]

Adottata dal Presidente della Provincia di Bergamo
il giorno _____ del _____

Il segretario Generale
Dott.ssa Pierina Martinelli



Comune di Apice
Provincia di Benevento

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

OGGETTO: RIPRISTINO TOTALE FUNZIONALITA' DEL PONTE SUL FIUME UFITA IN LOCALITA' APICE SCALO CON RELATIVA DIFESA IDRAULICA

COMMITTENTE: Provincia di Benevento

Comune di: Apice
Provincia di: Benevento
Oggetto: RIPRISTINO TOTALE FUNZIONALITA' DEL PONTE SUL FIUME UFITA IN LOCALITA' APICE SCALO CON RELATIVA DIFESA IDRAULICA

Le opere da eseguirsi nel comune di Apice (BN) constano nella realizzazione del nuovo ponte sul fiume Ufita in sostituzione di quello esistente danneggiato a seguito della piena del Fiume Ufita conseguenza delle intense precipitazioni piovose abbattutesi sulla provincia di Benevento il 02.12.2013. Il nuovo ponte sarà realizzato in località Apice Scalo sulla strada provinciale n. 163.

Il viadotto di cui al presente deposito sismico, risulta essere costituito da n.3 impalcati, di cui con luce pari a 28,50m. Il ponte in questione è del tipo in calcestruzzo armato, costituito da due spalle denominate A e B e da due pile con fusto di altezza pari 6,20m per la Pila 1, di 9,00m per la Pila 2 l'impalcato sarà realizzato con travi a V in calcestruzzo armato precompresso della SigmaC sostenenti una soletta in calcestruzzo armato. Come schema statico dell'impalcato si è adottato un sistema con dispositivi di isolamento elastomerici tipo SI-H 500/102 e appoggi multidirezionali tipo VM 300/100/50 entrambi prodotti dalla FIP in luogo dei normali appoggi, al fine di disaccoppiare il moto dell'impalcato rispetto a quello delle pile e ridurre in maniera drastica le azioni sismiche orizzontali sulle sottostrutture. Isolando sismicamente il viadotto, o meglio l'impalcato, è possibile ottenere un periodo equivalente di traslazione della sovrastruttura T_{si} di 1,234 sec., molto superiore a quello del sistema pulvino-pile-fondazione. Quindi in caso di sisma avremmo spostamenti derivanti non dalla deformazione della struttura, con la possibilità di lesioni, nei casi peggiori irreversibili, ma dalla deformazione degli isolatori che elasticamente ritornano nella posizione di partenza. Ciò comporta una sicurezza strutturale dell'opera non comparabile con strutture tradizionali. Un'opera di questo tipo risulta pienamente adeguata alla caratteristica di opera strategica e perfettamente in grado di affrontare una vita operativa di oltre 75 anni. L'adozione di un impalcato isolato e di una soletta continua in c.a. sull'impalcato, ha poi suggerito l'utilizzo di giunti trasversali, da installarsi soltanto in corrispondenza delle spalle del tipo GPE 300 prodotto dalla FIP in grado di assorbire lo spostamento massimo longitudinale dell'impalcato, pari 18,5 cm. La tipologia del sistema di fondazione risulta essere costituita, per quanto riguarda le Pile 1 e 2, da un plinto su 9 pali ϕ 1000 trivellati, di lunghezza 21,75m sottostanti una piastra di fondazione delle dimensioni 7,50x7,50m e di altezza pari a 1,50m. Le due spalle A e B, presentano una platea di fondazione delle dimensioni di 14,00x7,50 m e di altezza pari a 1,50 m, posta in testa ai 15 pali trivellati ϕ 1000 di lunghezza 21.75m. Il fusto delle pile è costituito da una sezione resistente del tipo a cassone con uno spessore delle pareti pari a 50cm e avente sezione in pianta del tipo lentiforme nella parte a monte e semicircolare nella parte di valle le cui dimensioni sono riportate nelle immagini seguenti. Il pulvino posto in testa al fusto delle pile è di forma trapezia e risulta avere dimensioni di 10,10m per la base maggiore e di 7,00m per la base minore ed una altezza pari a 1,50m per una profondità di 3,00m. L'impalcato, risulta costituito da n.3 travi in c.a.p. tipo VH160 realizzate in stabilimento dalla Sigma C, con una di lunghezza complessiva delle travi pari a 28,20m e una luce di calcolo di 27,00m. Le travi in tutti i casi sono disposte ad interasse trasversale di 3,00m e sono completate da una soletta in cemento armato dello spessore minimo di 26cm gettata in opera che, oltre a solidarizzare le tre travi trasversalmente, costituisce anche l'elemento di continuità tra le campate contigue. Le tre travi in c.a.p. risultano poggianti su altrettanti baggioli delle dimensioni in pianta di 70x70cm e di altezza 30cm per gli appoggi esterni su isolatori e di 55cm per le travi centrali con appoggio multi direzionale, gli stessi risultano privi di ritegni sismici trasversali non necessari in quanto gli appoggi saranno costituiti da isolatori sismici. Completano la sovrastruttura i trasversi di testata anche essi in calcestruzzo armato gettato in opera posti trasversalmente all'asse dell'impalcato aventi sezione 50x140cm. La presenza dei giunti trasversali è limitata alle sole spalle essendo la soletta del tipo continuo, in base a quanto esposto circa lo schema statico adottato.

Elenco dei Corpi d'Opera:

° 01 Ponte Ufita

Corpo d'Opera: 01

Ponte Ufita

Unità Tecnologiche:

°01.01 Opere di fondazioni profonde

°01.02 Ponti e viadotti

°01.03 Dispositivi antisismici

°01.04 Opere di sostegno e contenimento

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di fondazioni profonde

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

In particolare si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

°01.01.01 Platea su pali

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Platea su pali

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di fondazioni profonde

In generale si tratta di fondazioni su pali sospesi, impiegate in presenza di terreni molto cedevoli, dove le teste dei pali vengono collegate alle fondazioni a platea.

Modalità di uso corretto:

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

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Cedimenti

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

01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti

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

01.01.01.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

01.01.01.A04 Distacco

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

01.01.01.A05 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.

01.01.01.A06 Fessurazioni

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

01.01.01.A07 Lesioni

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

01.01.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato

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

01.01.01.A09 Penetrazione di umidità

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

01.01.01.A10 Rigonfiamento

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

01.01.01.A11 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

Unità Tecnologica: 01.02

Ponti e viadotti

I ponti sono opere realizzate per il superamento di fiumi, canali, spazi e luci considerevoli, ecc., realizzati con tecniche, materiali e tipologie strutturali diverse a secondo dei casi. Analogamente i viadotti rappresentano quelle opere, realizzate con tecniche, materiali e tipologia strutturale diverse a secondo dei casi, necessarie alla realizzazione di strade in percorsi in cui non è possibile adagiarsi al suolo ma bensì occorre superare gli ostacoli mediante la realizzazione di campate, di lunghezza diversa, disposte su appoggi definiti pile. I ponti possono classificarsi in base agli schemi statici ed ai materiali utilizzati (c.a.p., acciaio, c.a.). Si possono quindi avere: ponti a travata, ponti ad arco, ponti a telaio, ponti strillati, ponti sospesi e ponti collaboranti arco-trave.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

°01.02.01 Spalle

°01.02.02 Pile

°01.02.03 Appoggi

°01.02.04 Traversi

°01.02.05 Impalcati

°01.02.06 Solette

Elemento Manutenibile: 01.02.01**Spalle****Unità Tecnologica: 01.02****Ponti e viadotti**

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 da i seguenti elementi:

- travi paraghiaia;
- trave a cuscino;
- muri frontali;
- risvolti laterali;
- bandiera;
- muri d'ala;
- fondazione.

Modalità di uso corretto:

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

ANOMALIE RISCONTRABILI***01.02.01.A01 Assenza di drenaggio***

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

01.02.01.A02 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.

01.02.01.A03 Distacco

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

01.02.01.A04 Fessurazioni

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

01.02.01.A05 Instabilità dei pendii

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

Elemento Manutenibile: 01.02.02**Pile**

Le pile rappresentano gli elementi verticali intermedi (appoggi) che offrono il sostegno all'impalcato. Esse sono generalmente realizzate in c.a. o sistemi misti e si contraddistinguono dal tipo di sezione (circolare, rettangolare, ecc.). Esse sono generalmente distinte da un traverso superiore, comunemente definito "pulsino", per l'accoglienza dell'impalcato. Le pile trasmettono a loro volta i carichi alle fondazioni realizzate generalmente su pali di grossi diametri (80-200 cm).

Modalità di uso corretto:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie che possono anticipare l'insorgenza di eventi di dissesto importanti. In particolare verificare l'assenza di lesioni esterne e lo stato di protezione superficiale del calcestruzzo.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.02.A01 Assenza di drenaggio

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

01.02.02.A02 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.

01.02.02.A03 Deformazioni e spostamenti

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

01.02.02.A04 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).

01.02.02.A05 Distacco

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

01.02.02.A06 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).

01.02.02.A07 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.

01.02.02.A08 Fessurazioni

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

01.02.02.A09 Penetrazione di umidità

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

Elemento Manutenibile: 01.02.03

Appoggi

| |
|---------------------------------|
| Unità Tecnologica: 01.02 |
|---------------------------------|

| |
|-------------------------|
| Ponti e viadotti |
|-------------------------|

Si tratta di organi con funzione di collegamento tra elementi strutturali che per i ponti sono rappresentati dagli impalcato e dalle sottostrutture (pile e spalle). Gli appoggi hanno inoltre funzione di trasmissione delle forze senza relativi spostamenti associati. Gli apparecchi di appoggio possono classificarsi in base alle modalità di spostamento e dei materiali costituenti:

- appoggi in gomma e/o gomma armata (deformabili), formati da strati di gomma (naturale o artificiale) dello spessore di 10-12 mm ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore;
- appoggi in acciaio (funzionanti per rotolamento), realizzati con rulli di tipo cilindrico fissi e/o unidirezionali;
- appoggi in acciaio e PTFE o PTFE e neoprene (funzionanti per strisciamento), sfruttano il basso coefficiente di attrito esistente tra una superficie in acciaio inossidabile con lavorazione a specchio ed il "Poli-Tetra-Fluoro-Etilene" detto anche teflon. In genere il coefficiente di attrito diminuisce al crescere della pressione di contatto ed aumenta al diminuire della temperatura.

Modalità di uso corretto:

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.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.03.A01 Deformazione

Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.

01.02.03.A02 Invecchiamento

Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

Elemento Manutenibile: 01.02.04

Traversi

| |
|---------------------------------|
| Unità Tecnologica: 01.02 |
|---------------------------------|

| |
|-------------------------|
| Ponti e viadotti |
|-------------------------|

Si tratta di elementi che collegano le travi principali di un impalcato a graticcio che contribuiscono alla ripartizione dei carichi verticali sulle stesse travi. Sono generalmente realizzati con travi a parete piena o con strutture reticolari.

Modalità di uso corretto:

Fare attenzione in casi in cui l'asse del ponte non è perpendicolare all'asse degli appoggi in prossimità delle spalle e delle pile.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.04.A01 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.

01.02.04.A02 Deformazioni e spostamenti

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

01.02.04.A03 Distacco

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

Elemento Manutenibile: 01.02.05**Impalcati**

Unità Tecnologica: 01.02

Ponti e viadotti

Gli impalcati sono generalmente costituiti da elementi con la dimensione della lunghezza prevalente rispetto alle altre due dimensioni. La lunghezza varia in funzione della luce e della distanza tra le pile. Essi possono essere costituiti da elementi longitudinali rettilinei (travi) collegati tra di loro dalla soletta e da elementi trasversali (traversi). Essi possono essere prefabbricati o gettati in opera a secondo dei casi. Si differenziano secondo gli schemi di costruzione, le tecniche ed i materiali utilizzati.

Modalità di uso corretto:

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

ANOMALIE RISCONTRABILI**01.02.05.A01 Assenza di drenaggio**

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

01.02.05.A02 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.

01.02.05.A03 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).

01.02.05.A04 Distacco

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

01.02.05.A05 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 corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.02.05.A06 Fessurazioni

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

01.02.05.A07 Penetrazione di umidità

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

Elemento Manutenibile: 01.02.06

Solette

| |
|---------------------------------|
| Unità Tecnologica: 01.02 |
|---------------------------------|

| |
|-------------------------|
| Ponti e viadotti |
|-------------------------|

Le solette rappresentano gli elementi solidali alle travi principali sulle quali agiscono i carichi dovuti al transito dei veicoli che agiscono sul supporto della pavimentazione stradale e della massicciata sottostante. Esse possono considerarsi piastre orizzontali vincolate elasticamente alle anime delle travi. Esse sono generalmente realizzate in c.a. e vengono impiegate sia nelle travate in c.a.p. che in quelle con struttura mista in acciaio-calcestruzzo.

Modalità di uso corretto:

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

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.06.A01 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.

01.02.06.A02 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).

01.02.06.A03 Distacco

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

01.02.06.A04 Fessurazioni

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

Unità Tecnologica: 01.03

Dispositivi antisismici

Si tratta di dispositivi impiegati per isolare la struttura portante delle costruzioni (edifici, ponti, ecc.) 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.

Esistono diverse tipologie di dispositivi antisismici il cui impiego varia a seconda delle problematiche affrontate.

I dispositivi antisismici, così come definiti nella norma, sono tipicamente utilizzati per realizzare sistemi di isolamento sismico, negli edifici, nei ponti e in altri tipi di costruzioni e sistemi di dissipazione di energia, che negli edifici sono costituiti quasi sempre da controventi che incorporano dispositivi dissipativi. Alcuni tipi di dispositivi sono, inoltre, utilizzati per variare favorevolmente lo schema strutturale, congiuntamente o indipendentemente dai suddetti sistemi, introducendo vincoli temporanei che entrano in funzione, o interrompono la loro funzione di vincolo, in presenza di azioni sismiche.

La progettazione dei dispositivi antisismici e la definizione delle loro prestazioni deve tener conto delle azioni loro applicate nelle normali condizioni di servizio, affinché possano non creare problemi alla costruzione in tali condizioni e presentarsi in piena efficienza funzionale in caso di terremoto. In particolare la capacità di spostamento di tutti i dispositivi deve tener conto degli effetti termici sulla struttura nel quale il dispositivo è inserito, i cui spostamenti indotti dovranno essere sommati a quelli prodotti dal terremoto di progetto.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

°01.03.01 Dissipatori viscoelastici elastomerici

Elemento Manutenibile: 01.03.01

Dissipatori viscoelastici elastomerici

Unità Tecnologica: 01.03

Dispositivi antisismici

Si tratta di dissipatori costituiti da uno o più strati in elastomero, ognuno dei quali viene vulcanizzato a due piastre in acciaio che assicurano il collegamento agli elementi strutturali. La dissipazione dell'energia sismica avviene mediante la deformazione a taglio degli strati di elastomero i quali possono essere disposti sia sul piano verticale che orizzontale. L'elastomero impiegato è generalmente ad alto smorzamento con un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente del 20% che ne determina un legame costitutivo viscoelastico.

Essi vengono generalmente collegati a strutture di controventamento per realizzare controventi dissipativi a risposta viscoelastica per la protezione sismica di strutture a telaio in c.a., c.a.p. o in acciaio.

Modalità di 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.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 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.).

01.03.01.A02 Rottura dei componenti

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

01.03.01.A03 Usura dei componenti

Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

Unità Tecnologica: 01.04

Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.

In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terramuro.

Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.

Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.

Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione.

Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

°01.04.01 Gabbioni

Elemento Manutenibile: 01.04.01

Gabbioni

Unità Tecnologica: 01.04

Opere di sostegno e contenimento

Si tratta di strutture la cui funzione non si riduce soltanto a sostenere la spinta del terreno. I gabbioni di pietrame sono realizzati con rete a filo metallico con doppia torsione. Sono indicati per funzioni strutturali e per le loro caratteristiche di flessibilità e di drenaggio dell'acqua dove presente. In genere vengono realizzati in opera a gradoni.

Modalità di uso corretto:

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.). In fase di progettazione definire con precisione la spinta "S" derivante dalla massa di terra e le relative componenti. Verificare le condizioni di stabilità relative:

- al ribaltamento;
- allo scorrimento;
- allo schiacciamento;
- allo slittamento del complesso terra-muro.

In particolare per i rivestimenti inerbatati provvedere al taglio della vegetazione in eccesso.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.01.A01 Deformazioni e spostamenti

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

01.04.01.A02 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.04.01.A03 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

01.04.01.A04 Presenza di vegetazione

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

01.04.01.A05 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.04.01.A06 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

INDICE

| 01 | Ponte Ifita | pag. | 3 |
|----------|--|------|----|
| 01.01 | Opere di fondazioni profonde | | 4 |
| 01.01.01 | Platee su nali | | 5 |
| 01.02 | Ponti e viadotti | | 7 |
| 01.02.01 | Snalle | | 8 |
| 01.02.02 | Pile | | 8 |
| 01.02.03 | Anncosi | | 10 |
| 01.02.04 | Traversi | | 10 |
| 01.02.05 | Immalcati | | 11 |
| 01.02.06 | Solette | | 12 |
| 01.03 | Dispositivi anticismatici | | 13 |
| 01.03.01 | Dissinatori viscoelastici elastomerici | | 14 |
| 01.04 | Opere di sostegno e contenimento | | 15 |
| 01.04.01 | Gabbioni | | 16 |

Comune di Apice
Provincia di Benevento

PIANO DI MANUTENZIONE

**MANUALE DI
MANUTENZIONE**

(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

OGGETTO: RIPRISTINO TOTALE FUNZIONALITA' DEL PONTE SUL FIUME UFITA IN LOCALITA' APICE SCALO CON RELATIVA DIFESA IDRAULICA

COMMITTENTE: Provincia di Benevento

Comune di: Apice
Provincia di: Benevento
Oggetto: RIPRISTINO TOTALE FUNZIONALITA' DEL PONTE SUL FIUME UFITA IN LOCALITA' APICE SCALO CON RELATIVA DIFESA IDRAULICA

Le opere da eseguirsi nel comune di Apice (BN) constano nella realizzazione del nuovo ponte sul fiume Ufita in sostituzione di quello esistente danneggiato a seguito della piena del Fiume Ufita conseguenza delle intense precipitazioni piovose abbattutesi sulla provincia di Benevento il 02.12.2013. Il nuovo ponte sarà realizzato in località Apice Scalo sulla strada provinciale n. 163.

Il viadotto di cui al presente deposito sismico, risulta essere costituito da n.3 impalcati, di cui con luce pari a 28,50m. Il ponte in questione è del tipo in calcestruzzo armato, costituito da due spalle denominate A e B e da due pile con fusto di altezza pari 6,20m per la Pila 1, di 9,00m per la Pila 2 l'impalcato sarà realizzato con travi a V in calcestruzzo armato precompresso della SigmaC sostenenti una soletta in calcestruzzo armato. Come schema statico dell'impalcato si è adottato un sistema con dispositivi di isolamento elastomerici tipo SI-H 500/102 e appoggi multidirezionali tipo VM 300/100/50 entrambi prodotti dalla FIP in luogo dei normali appoggi, al fine di disaccoppiare il moto dell'impalcato rispetto a quello delle pile e ridurre in maniera drastica le azioni sismiche orizzontali sulle sottostrutture. Isolando sismicamente il viadotto, o meglio l'impalcato, è possibile ottenere un periodo equivalente di traslazione della sovrastruttura Tsi di 1,234 sec., molto superiore a quello del sistema pulvino-pile-fondazione. Quindi in caso di sisma avremmo spostamenti derivanti non dalla deformazione della struttura, con la possibilità di lesioni, nei casi peggiori irreversibili, ma dalla deformazione degli isolatori che elasticamente ritornano nella posizione di partenza. Ciò comporta una sicurezza strutturale dell'opera non comparabile con strutture tradizionali. Un'opera di questo tipo risulta pienamente adeguata alla caratteristica di opera strategica e perfettamente in grado di affrontare una vita operativa di oltre 75 anni. L'adozione di un impalcato isolato e di una soletta continua in c.a. sull'impalcato, ha poi suggerito l'utilizzo di giunti trasversali, da installarsi soltanto in corrispondenza delle spalle del tipo GPE 300 prodotto dalla FIP in grado di assorbire lo spostamento massimo longitudinale dell'impalcato, pari 18,5 cm. La tipologia del sistema di fondazione risulta essere costituita, per quanto riguarda le Pile 1 e 2, da un plinto su 9 pali ϕ 1000 trivellati, di lunghezza 21,75m sottostanti una piastra di fondazione delle dimensioni 7,50x7,50m e di altezza pari a 1,50m. Le due spalle A e B, presentano una platea di fondazione delle dimensioni di 14,00x7,50 m e di altezza pari a 1,50 m, posta in testa ai 15 pali trivellati ϕ 1000 di lunghezza 21.75m. Il fusto delle pile è costituito da una sezione resistente del tipo a cassone con uno spessore delle pareti pari a 50cm e avente sezione in pianta del tipo lentiforme nella parte a monte e semicircolare nella parte di valle le cui dimensioni sono riportate nelle immagini seguenti. Il pulvino posto in testa al fusto delle pile è di forma trapezia e risulta avere dimensioni di 10,10m per la base maggiore e di 7,00m per la base minore ed una altezza pari a 1,50m per una profondità di 3,00m. L'impalcato, risulta costituito da n.3 travi in c.a.p. tipo VH160 realizzate in stabilimento dalla Sigma C, con una di lunghezza complessiva delle travi pari a 28,20m e una luce di calcolo di 27,00m. Le travi in tutti i casi sono disposte ad interasse trasversale di 3,00m e sono completate da una soletta in cemento armato dello spessore minimo di 26cm gettata in opera che, oltre a solidarizzare le tre travi trasversalmente, costituisce anche l'elemento di continuità tra le campate contigue. Le tre travi in c.a.p. risultano poggianti su altrettanti baggioli delle dimensioni in pianta di 70x70cm e di altezza 30cm per gli appoggi esterni su isolatori e di 55cm per le travi centrali con appoggio multi direzionale, gli stessi risultano privi di ritegni sismici trasversali non necessari in quanto gli appoggi saranno costituiti da isolatori sismici. Completano la sovrastruttura i trasversi di testata anche essi in calcestruzzo armato gettato in opera posti trasversalmente all'asse dell'impalcato aventi sezione 50x140cm. La presenza dei giunti trasversali è limitata alle sole spalle essendo la soletta del tipo continuo, in base a quanto esposto circa lo schema statico adottato.

Elenco dei Corpi d'Opera:

° 01 Ponte Ufita

Corpo d'Opera: 01

Ponte Ufita

Unità Tecnologiche:

° 01.01 Opere di fondazioni profonde

° 01.02 Ponti e viadotti

° 01.03 Dispositivi antisismici

° 01.04 Opere di sostegno e contenimento

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di fondazioni profonde

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

In particolare si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: *Di stabilità*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

Le opere di fondazioni profonde dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Prestazioni:

Le opere di fondazioni profonde, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.01.01 Platea su pali

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Platea su pali

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di fondazioni profonde

In generale si tratta di fondazioni su pali sospesi, impiegate in presenza di terreni molto cedevoli, dove le teste dei pali vengono collegate alle fondazioni a platea.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Cedimenti

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

01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti

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

01.01.01.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

01.01.01.A04 Distacco

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

01.01.01.A05 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.

01.01.01.A06 Fessurazioni

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

01.01.01.A07 Lesioni

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

01.01.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato

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

01.01.01.A09 Penetrazione di umidità

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

01.01.01.A10 Rigonfiamento

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

01.01.01.A11 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.C01 Controllo struttura

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

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

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti;* 2) *Deformazioni e spostamenti;* 3) *Distacchi murari;* 4) *Distacco;* 5) *Fessurazioni;* 6) *Lesioni;* 7) *Non perpendicolarità del fabbricato;* 8) *Penetrazione di umidità.*

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* _

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

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

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Unità Tecnologica: 01.02

Ponti e viadotti

I ponti sono opere realizzate per il superamento di fiumi, canali, spazi e luci considerevoli, ecc., realizzati con tecniche, materiali e tipologie strutturali diverse a secondo dei casi. Analogamente i viadotti rappresentano quelle opere, realizzate con tecniche, materiali e tipologia strutturale diverse a secondo dei casi, necessarie alla realizzazione di strade in percorsi in cui non è possibile adagiarsi al suolo ma bensì occorre superare gli ostacoli mediante la realizzazione di campate, di lunghezza diversa, disposte su appoggi definiti pile. I ponti possono classificarsi in base agli schemi statici ed ai materiali utilizzati (c.a.p., acciaio, c.a.). Si possono quindi avere: ponti a travata, ponti ad arco, ponti a telaio, ponti strillati, ponti sospesi e ponti collaboranti arco-trave.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 Stabilità dell'opera

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.

Prestazioni:

Le opere realizzate dovranno garantire anche in condizioni estreme (sovraccarichi, sisma, sollecitazioni esterne, ecc.) la stabilità delle strutture costituenti.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione della tipologia strutturale e dei materiali d'impiego.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.02.01 Spalle

° 01.02.02 Pile

° 01.02.03 Appoggi

° 01.02.04 Traversi

° 01.02.05 Impalcati

° 01.02.06 Solette

Elemento Manutenibile: 01.02.01

Spalle

Unità Tecnologica: 01.02

Ponti e viadotti

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 da i seguenti elementi:

- travi paraghiaia;
- trave a cuscino;
- muri frontali;
- risvolti laterali;
- bandiera;
- muri d'ala;
- fondazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Assenza di drenaggio

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

01.02.01.A02 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.

01.02.01.A03 Distacco

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

01.02.01.A04 Fessurazioni

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

01.02.01.A05 Instabilità dei pendii

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

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.C01 Controllo della stabilità

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

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

- controlli topografici (livellazioni di precisione, triangolazioni, ecc.);

- misure inclinometriche dei pendii;
- centraline di controllo;
- celle di carico;
- sistemi di acquisizione dati;
- sistemi GPS.

Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Instabilità dei pendii.*

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Ripristino della stabilità

Cadenza: quando occorre

Ripristino della stabilità mediante interventi mirati a secondo dei tipi di dissesto in atto e dei fenomeni in corso.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.02.02

Pile

Unità Tecnologica: 01.02

Ponti e viadotti

Le pile rappresentano gli elementi verticali intermedi (appoggi) che offrono il sostegno all'impalcato. Esse sono generalmente realizzate in c.a. o sistemi misti e si contraddistinguono dal tipo di sezione (circolare, rettangolare, ecc.). Esse sono generalmente distinte da un traverso superiore, comunemente definito "pulgino", per l'accoglienza dell'impalcato. Le pile trasmettono a loro volta i carichi alle fondazioni realizzate generalmente su pali di grossi diametri (80-200 cm).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.02.A01 Assenza di drenaggio

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

01.02.02.A02 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.

01.02.02.A03 Deformazioni e spostamenti

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

01.02.02.A04 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).

01.02.02.A05 Distacco

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

01.02.02.A06 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).

01.02.02.A07 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.

01.02.02.A08 Fessurazioni

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

01.02.02.A09 Penetrazione di umidità

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

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**01.02.02.C01 Controllo generale**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche. Verificare l'integrità delle scale di servizio e degli accessi connessi.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.02.02.C02 Controllo strumentale

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Ispezione strumentale

Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:

- indagini soniche;
- misure per trasparenza;
- indagini radar;
- indagini magnetometriche;
- indagini sclerometriche;
- carotaggi meccanici e rilievi endoscopici;
- prove con martinetti piatti;
- prove dilatometriche;
- misure inclinometriche.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.02.I01 Ripristino del calcestruzzo

Cadenza: *quando occorre*

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:

- idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm;
- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive;
- posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti.

ed ricostruzione e rinforzo:

- posizionamento dei casseri;
- incamiciatura delle pile con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm;
- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.02.03

Appoggi

Unità Tecnologica: 01.02

Ponti e viadotti

Si tratta di organi con funzione di collegamento tra elementi strutturali che per i ponti sono rappresentati dagli impalcati e dalle sottostrutture (pile e spalle). Gli appoggi hanno inoltre funzione di trasmissione delle forze senza relativi spostamenti associati. Gli apparecchi di appoggio possono classificarsi in base alle modalità di spostamento e dei materiali costituenti:

- appoggi in gomma e/o gomma armata (deformabili), formati da strati di gomma (naturale o artificiale) dello spessore di 10-12 mm ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore;
- appoggi in acciaio (funzionanti per rotolamento), realizzati con rulli di tipo cilindrico fissi e/o unidirezionali;
- appoggi in acciaio e PTFE o PTFE e neoprene (funzionanti per strisciamento), sfruttano il basso coefficiente di attrito esistente tra una superficie in acciaio inossidabile con lavorazione a specchio ed il "Poli-Tetra-Fluoro-Etilene" detto anche teflon. In genere il coefficiente di attrito diminuisce al crescere della pressione di contatto ed aumenta al diminuire della temperatura.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.03.A01 Deformazione

Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.

01.02.03.A02 Invecchiamento

Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.03.C01 Controllo dello stato

Cadenza: *ogni 6 mesi*

Tipologia: *Controllo*

Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi in funzione del tipo e delle modalità di spostamento. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.).

Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Invecchiamento* . _

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.03.I01 Sostituzione

Cadenza: *quando occorre*

Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.02.04

Traversi

Unità Tecnologica: 01.02

Ponti e viadotti

Si tratta di elementi che collegano le travi principali di un impalcato a graticcio che contribuiscono alla ripartizione dei carichi verticali sulle stesse travi. Sono generalmente realizzati con travi a parete piena o con strutture reticolari.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.04.A01 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.

01.02.04.A02 Deformazioni e spostamenti

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

01.02.04.A03 Distacco

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

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.04.C01 Controllo Generale

Cadenza: *ogni 12 mesi*

Tipologia: *Controllo a vista*

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

Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Distacco*.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.04.I01 Ripristino

Cadenza: *quando occorre*

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

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.02.05

Impalcati

| |
|---------------------------------|
| Unità Tecnologica: 01.02 |
|---------------------------------|

| |
|-------------------------|
| Ponti e viadotti |
|-------------------------|

Gli impalcati sono generalmente costituiti da elementi con la dimensione della lunghezza prevalente rispetto alle altre due dimensioni. La lunghezza varia in funzione della luce e della distanza tra le pile. Essi possono essere costituiti da elementi longitudinali rettilinei (travi) collegati tra di loro dalla soletta e da elementi trasversali (traversi). Essi possono essere prefabbricati o gettati in opera a secondo dei casi. Si differenziano secondo gli schemi di costruzione, le tecniche ed i materiali utilizzati.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.05.A01 Assenza di drenaggio

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

01.02.05.A02 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.

01.02.05.A03 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).

01.02.05.A04 Distacco

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

01.02.05.A05 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).

01.02.05.A06 Fessurazioni

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

01.02.05.A07 Penetrazione di umidità

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

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.05.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.

Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione delle armature;* 2) *Assenza di drenaggio;* 3) *Degrado del cemento;* 4) *Distacco;* 5) *Erosione superficiale;* 6) *Fessurazioni;* 7) *Penetrazione di umidità.*

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*_

01.02.05.C02 Controllo strumentale

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Ispezione strumentale

Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:

- indagini soniche;
- misure per trasparenza;
- indagini radar;
- indagini magnetometriche;
- indagini sclerometriche;
- carotaggi meccanici e rilievi endoscopici;
- prove con martinetti piatti;
- prove dilatometriche;
- misure inclinometriche.

Anomalie riscontrabili: 1) *Fessurazioni.*

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*_

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.05.I01 Ripristino del calcestruzzo

Cadenza: quando occorre

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:

- idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm;
 - pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive;
 - posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti.
- ed ricostruzione e rinforzo:
- posizionamento dei casseri;
 - ripristino con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm;
 - applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.02.06

Solette

Unità Tecnologica: 01.02

Ponti e viadotti

Le solette rappresentano gli elementi solidali alle travi principali sulle quali agiscono i carichi dovuti al transito dei veicoli che agiscono sul supporto della pavimentazione stradale e della massicciata sottostante. Esse possono considerarsi piastre orizzontali vincolate elasticamente alle anime delle travi. Esse sono generalmente realizzate in c.a. e vengono impiegate sia nelle travate in c.a.p. che in quelle con struttura mista in acciaio-calcestruzzo.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.06.A01 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.

01.02.06.A02 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).

01.02.06.A03 Distacco

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

01.02.06.A04 Fessurazioni

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

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.06.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.

Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione delle armature;* 2) *Degrado del cemento;* 3) *Distacco;* 4) *Fessurazioni.*

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.06.I01 Ripristino del calcestruzzo

Cadenza: *quando occorre*

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:

- idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro);
- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive.

ed ricostruzione e rinforzo:

- posizionamento dei casseri;
- ripristino con calcestruzzo per uno spessore adeguato;
- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Unità Tecnologica: 01.03

Dispositivi antisismici

Si tratta di dispositivi impiegati per isolare la struttura portante delle costruzioni (edifici, ponti, ecc.) 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.

Esistono diverse tipologie di dispositivi antisismici il cui impiego varia a seconda delle problematiche affrontate.

I dispositivi antisismici, così come definiti nella norma, sono tipicamente utilizzati per realizzare sistemi di isolamento sismico, negli edifici, nei ponti e in altri tipi di costruzioni e sistemi di dissipazione di energia, che negli edifici sono costituiti quasi sempre da controventi che incorporano dispositivi dissipativi. Alcuni tipi di dispositivi sono, inoltre, utilizzati per variare favorevolmente lo schema strutturale, congiuntamente o indipendentemente dai suddetti sistemi, introducendo vincoli temporanei che entrano in funzione, o interrompono la loro funzione di vincolo, in presenza di azioni sismiche.

La progettazione dei dispositivi antisismici e la definizione delle loro prestazioni deve tener conto delle azioni loro applicate nelle normali condizioni di servizio, affinché possano non creare problemi alla costruzione in tali condizioni e presentarsi in piena efficienza funzionale in caso di terremoto. In particolare la capacità di spostamento di tutti i dispositivi deve tener conto degli effetti termici sulla struttura nel quale il dispositivo è inserito, i cui spostamenti indotti dovranno essere sommati a quelli prodotti dal terremoto di progetto.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.03.01 Dissipatori viscoelastici elastomerici

Elemento Manutenibile: 01.03.01**Dissipatori viscoelastici elastomerici****Unità Tecnologica: 01.03****Dispositivi antisismici**

Si tratta di dissipatori costituiti da uno o più strati in elastomero, ognuno dei quali viene vulcanizzato a due piastre in acciaio che assicurano il collegamento agli elementi strutturali. La dissipazione dell'energia sismica avviene mediante la deformazione a taglio degli strati di elastomero i quali possono essere disposti sia sul piano verticale che orizzontale. L'elastomero impiegato è generalmente ad alto smorzamento con un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente del 20% che ne determina un legame costitutivo viscoelastico.

Essi vengono generalmente collegati a strutture di controventamento per realizzare controventi dissipativi a risposta viscoelastica per la protezione sismica di strutture a telaio in c.a., c.a.p. o in acciaio.

ANOMALIE RISCONTRABILI***01.03.01.A01 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.).

01.03.01.A02 Rottura dei componenti

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

01.03.01.A03 Usura dei componenti

Perdita dei requisiti prestazionali dovuti ad usura dei componenti utilizzati.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***01.03.01.C01 Controllo generale***

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Verifica

Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.

Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di funzionalità dei componenti*; 2) *Rottura dei componenti*; 3) *Usura dei componenti*.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***01.03.01.I01 Sostituzione***

Cadenza: a guasto

Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti prestazionali richiesti.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Unità Tecnologica: 01.04

Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.

In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terramuro.

Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.

Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.

Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione.

Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.04.R01 Stabilità

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.

Prestazioni:

Le prestazioni variano in funzione dei calcoli derivanti dalla spinta del terreno contro il muro di sostegno, dalla geometria del muro (profilo, dimensioni, ecc.) e dalle verifiche di stabilità.

Livello minimo della prestazione:

Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità:

- al ribaltamento;
- allo scorrimento;
- allo schiacciamento;
- allo slittamento del complesso terra-muro.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.04.01 Gabbioni

Elemento Manutenibile: 01.04.01

Gabbioni

Unità Tecnologica: 01.04

Opere di sostegno e contenimento

Si tratta di strutture la cui funzione non si riduce soltanto a sostenere la spinta del terreno. I gabbioni di pietrame sono realizzati con rete a filo metallico con doppia torsione. Sono indicati per funzioni strutturali e per le loro caratteristiche di flessibilità e di drenaggio dell'acqua dove presente. In genere vengono realizzati in opera a gradoni.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.01.A01 Deformazioni e spostamenti

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

01.04.01.A02 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.04.01.A03 Mancanza

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

01.04.01.A04 Presenza di vegetazione

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

01.04.01.A05 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.04.01.A06 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

Requisiti da verificare: 1) *Stabilità.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Fenomeni di schiacciamento;* 3) *Principi di ribaltamento;* 4) *Principi di scorrimento.*

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*__

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.01.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: a guasto

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

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

INDICE

| | pag. | 3 |
|---|------|----|
| 01 Ponte Ufita | | |
| 01.01 Onere di fondazioni profonde | | 4 |
| 01.01.01 Platea su nali | | 5 |
| 01.02 Ponti e viadotti | | 7 |
| 01.02.01 Snalle | | 8 |
| 01.02.02 Pile | | 9 |
| 01.02.03 Anncosi | | 11 |
| 01.02.04 Traversi | | 12 |
| 01.02.05 Immalcati | | 13 |
| 01.02.06 Solette | | 15 |
| 01.03 Dispositivi antisismici | | 17 |
| 01.03.01 Dissinatori viscoelastici elastomerici | | 18 |
| 01.04 Onere di sostegno e contenimento | | 20 |
| 01.04.01 Gabbioni | | 21 |

Comune di Apice
Provincia di Benevento

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI
(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

OGGETTO: RIPRISTINO TOTALE FUNZIONALITA' DEL PONTE SUL FIUME UFITA IN LOCALITA' APICE SCALO CON RELATIVA DIFESA IDRAULICA

COMMITTENTE: Provincia di Benevento

Di stabilità**01 - Ponte Ufita****01.01 - Opere di fondazioni profonde**

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-------------------|--------------|
| 01.01 | Opere di fondazioni profonde | | |
| 01.01.R01 | Requisito: Resistenza meccanica <i>Le opere di fondazioni profonde dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</i> Livello minimo della prestazione: <i>Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</i> | | |
| 01.01.01.C01 | Controllo: Controllo struttura | Controllo a vista | ogni 12 mesi |

01.02 - Ponti e viadotti

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|--------------|---|-----------------------|--------------|
| 01.02 | Ponti e viadotti | | |
| 01.02.R01 | Requisito: Stabilità dell'opera <i>Le opere dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.</i> Livello minimo della prestazione: <i>I livelli minimi variano in funzione della tipologia strutturale e dei materiali d'impiego.</i> | | |
| 01.02.05.C01 | Controllo: Controllo generale | Controllo | ogni 6 mesi |
| 01.02.06.C01 | Controllo: Controllo generale | Controllo | ogni 12 mesi |
| 01.02.01.C01 | Controllo: Controllo della stabilità | Ispezione strumentale | ogni 12 mesi |

01.04 - Opere di sostegno e contenimento

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-------------------|--------------|
| 01.04 | Opere di sostegno e contenimento | | |
| 01.04.R01 | Requisito: Stabilità <i>Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.</i> Livello minimo della prestazione: <i>Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità:</i> <i>- al ribaltamento;</i> <i>- allo scorrimento;</i> <i>- allo schiacciamento;</i> <i>- allo slittamento del complesso terra-muro.</i> | | |
| 01.04.01.C01 | Controllo: Controllo generale | Controllo a vista | ogni 12 mesi |

INDICE

Elenco Classe di Requisiti:

Di stabilità

pag.

2

Comune di Apice
Provincia di Benevento

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI
(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

OGGETTO: RIPRISTINO TOTALE FUNZIONALITA' DEL PONTE SUL FIUME UFITA IN LOCALITA' APICE SCALO CON RELATIVA DIFESA IDRAULICA

COMMITTENTE: Provincia di Benevento

01 - Ponte Ufita

01.01 - Opere di fondazioni profonde

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|---|-------------------|--------------|
| 01.01.01 | Platea su pali | | |
| 01.01.01.C01 | <p>Controllo: Controllo struttura</p> <p><i>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i></p> <p>Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Deformazioni e spostamenti; 3) Distacchi murari; 4) Distacco; 5) Fessurazioni; 6) Lesioni; 7) Non perpendicolarità del fabbricato; 8) Penetrazione di umidità. _</p> | Controllo a vista | ogni 12 mesi |

01.02 - Ponti e viadotti

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|--|-----------------------|----------------|
| 01.02.01 | Spalle | | |
| 01.02.01.C01 | <p>Controllo: Controllo della stabilità</p> <p><i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali mediante rilievi strumentali:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - controlli topografici (livellazioni di precisione, triangolazioni, ecc.); - misure inclinometriche dei pendii; - centraline di controllo; - celle di carico; - sistemi di acquisizione dati; - sistemi GPS. <p>Requisiti da verificare: 1) Stabilità dell'opera.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Instabilità dei pendii.</p> | Ispezione strumentale | ogni 12 mesi |
| 01.02.02 | Pile | | |
| 01.02.02.C02 | <p>Controllo: Controllo strumentale</p> <p><i>Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - indagini soniche; - misure per trasparenza; - indagini radar; - indagini magnetometriche; - indagini sclerometriche; - carotaggi meccanici e rilievi endoscopici; - prove con martinetti piatti; - prove dilatometriche; - misure inclinometriche. | Ispezione strumentale | quando occorre |
| 01.02.02.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche. Verificare l'integrità delle scale di servizio e degli accessi connessi.</i></p> | Controllo | ogni 6 mesi |
| 01.02.03 | Appoggi | | |
| 01.02.03.C01 | <p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p><i>Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi in funzione del tipo e delle modalità di spostamento. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.).</i></p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Invecchiamento .</p> | Controllo | ogni 6 mesi |
| 01.02.04 | Traversi | | |
| 01.02.04.C01 | <p>Controllo: Controllo Generale</p> <p><i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.</i></p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazioni e spostamenti; 3) Distacco.</p> | Controllo a vista | ogni 12 mesi |
| 01.02.05 | Impalcati | | |

| | | | |
|--------------|--|-----------------------|----------------|
| 01.02.05.C02 | <p>Controllo: Controllo strumentale</p> <p><i>Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - indagini soniche; - misure per trasparenza; - indagini radar; - indagini magnetometriche; - indagini sclerometriche; - carotaggi meccanici e rilievi endoscopici; - prove con martinetti piatti; - prove dilatometriche; - misure inclinometriche. <p>Anomalie riscontrabili: 1) Fessurazioni.</p> | Ispezione strumentale | quando occorre |
| 01.02.05.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.</i></p> <p>Requisiti da verificare: 1) Stabilità dell'opera.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione delle armature; 2) Assenza di drenaggio; 3) Degrado del cemento; 4) Distacco; 5) Erosione superficiale; 6) Fessurazioni; 7) Penetrazione di umidità.</p> | Controllo | ogni 6 mesi |
| 01.02.06 | Solette | | |
| 01.02.06.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.</i></p> <p>Requisiti da verificare: 1) Stabilità dell'opera.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione delle armature; 2) Degrado del cemento; 3) Distacco; 4) Fessurazioni.</p> | Controllo | ogni 12 mesi |

01.03 - Dispositivi antisismici

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|--------------|
| 01.03.01 | Dissipatori viscoelastici elastomerici | | |
| 01.03.01.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.</i></p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di funzionalità dei componenti; 2) Rottura dei componenti; 3) Usura dei componenti.</p> | Verifica | ogni 12 mesi |

01.04 - Opere di sostegno e contenimento

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-------------------|--------------|
| 01.04.01 | Gabbioni | | |
| 01.04.01.C01 | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i></p> <p>Requisiti da verificare: 1) Stabilità.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Principi di ribaltamento; 4) Principi di scorrimento.</p> | Controllo a vista | ogni 12 mesi |

INDICE

| | pag. | |
|---|----------|--|
| 01 Ponte Ilfita | 2 | |
| 01.01 Onere di fondazioni profonde | 2 | |
| 01.01.01 Platea su nali | 2 | |
| 01.02 Ponti e viadotti | 2 | |
| 01.02.01 Snalle | 2 | |
| 01.02.02 Pile | 2 | |
| 01.02.03 Anncoci | 2 | |
| 01.02.04 Traversi | 2 | |
| 01.02.05 Imnalcati | 2 | |
| 01.02.06 Solette | 3 | |
| 01.03 Dissociativi anticismatici | 3 | |
| 01.03.01 Dissinatori viscoelastici elastomerici | 3 | |
| 01.04 Onere di sostegno e contenimento | 3 | |
| 01.04.01 Gabbioni | 3 | |

Comune di Apice
Provincia di Benevento

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI
(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

OGGETTO: RIPRISTINO TOTALE FUNZIONALITA' DEL PONTE SUL FIUME UFITA IN LOCALITA' APICE SCALO CON RELATIVA DIFESA IDRAULICA

COMMITTENTE: Provincia di Benevento

01 - Ponte Ufita

01.01 - Opere di fondazioni profonde

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|--------------|---|----------------|
| 01.01.01 | Platea su pali | |
| 01.01.01.101 | Intervento: Interventi sulle strutture <i>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.</i> | quando occorre |

01.02 - Ponti e viadotti

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|--------------|---|----------------|
| 01.02.01 | Spalle | |
| 01.02.01.101 | Intervento: Ripristino della stabilità <i>Ripristino della stabilità mediante interventi mirati a secondo dei tipi di dissesto in atto e dei fenomeni in corso.</i> | quando occorre |
| 01.02.02 | Pile | |
| 01.02.02.101 | Intervento: Ripristino del calcestruzzo <i>Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:</i> - idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm; - pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive; - posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti. <i>ed ricostruzione e rinforzo:</i> - posizionamento dei casseri; - incamiciatura delle pile con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm; - applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo. | quando occorre |
| 01.02.03 | Appoggi | |
| 01.02.03.101 | Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.</i> | quando occorre |
| 01.02.04 | Traversi | |
| 01.02.04.101 | Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.</i> | quando occorre |
| 01.02.05 | Impalcati | |
| 01.02.05.101 | Intervento: Ripristino del calcestruzzo <i>Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:</i> - idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm; - pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive; - posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti. <i>ed ricostruzione e rinforzo:</i> - posizionamento dei casseri; - ripristino con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm; - applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo. | quando occorre |
| 01.02.06 | Solette | |
| 01.02.06.101 | Intervento: Ripristino del calcestruzzo <i>Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:</i> - idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro); - pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive. <i>ed ricostruzione e rinforzo:</i> - posizionamento dei casseri; - ripristino con calcestruzzo per uno spessore adeguato; - applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo. | quando occorre |

01.03 - Dispositivi antisismici

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|-----------------|---|-----------|
| 01.03.01 | Dissipatori viscoelastici elastomerici | |
| 01.03.01.101 | Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti prestazionali richiesti.</i> | a guasto |

01.04 - Opere di sostegno e contenimento

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|-----------------|---|-----------|
| 01.04.01 | Gabbioni | |
| 01.04.01.101 | Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i> | a guasto |

INDICE

| 01 Ponte Ifita | pag. | 2 |
|---|-------------|----------|
| 01.01 Onere di fondazioni profonde | | 2 |
| 01.01.01 Platea su nali | | 2 |
| 01.02 Ponti e viadotti | | 2 |
| 01.02.01 Snalle | | 2 |
| 01.02.02 Pile | | 2 |
| 01.02.03 Anncoci | | 2 |
| 01.02.04 Traversi | | 2 |
| 01.02.05 Immalcati | | 2 |
| 01.02.06 Solette | | 2 |
| 01.03 Dispositivi antisismici | | 2 |
| 01.03.01 Dissinatori viscoelastici elastomerici | | 3 |
| 01.04 Onere di sostegno e contenimento | | 3 |
| 01.04.01 Gabbioni | | 3 |