

REGIONE SICILIANA
ASSESSORATO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITA'
DIPARTIMENTO REGIONALE TECNICO
Ufficio Regionale del Genio Civile
Servizio di Caltanissetta

LAVORI di somma urgenza per l'eliminazione dello stato di pericolo derivante dallo scalzamento verificatosi nella pila n. 9 del viadotto sulla Intercomunale n. 27 "DI Sant'Andrea" a seguito degli eventi meteorologici del 15/05/2023 nei comuni di Blufi e Petralia Soprana (PA). CUP:G97H23000670002 CIG: 9931829491.

IMPRESA: RI.CAS. Costruzioni S.r.l. - Via Agostino Todaro n.1 - 92026 Favara (AG), Part. IVA 02594680841.

CONTRATTO: Proposta di affidamento diretto concordata e negoziata prot. 92039 del 29/06/2023.

PERIZIA GIUSTIFICATIVA LAVORI

Art. 163 D.lgs 50 / 2016 e ss.mm.ii.

PIANO DI MANUTENZIONE

10 7 LUG. 2023

Caltanissetta, _____

L'Impresa
RI.CAS. Costruzioni S.r.l.
L'Amministratore Unico
Sig. Rosario Talbi

**Il Coordinatore alla progettazione
e Direttore dei Lavori**
FIO Ing. Giuseppe Trippiedi

I progettisti

FIO F.D. Geom. Aurelio Sberna

FIO F.D. Geom. Luigi Di Natali

FIO F.D. Geom. Franco Pitruzzella

Il Responsabile Unico del Procedimento
FIO F.D. Geom. Francesco Carollo

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. DESCRIZIONE DELL'OPERA	2
3. UNITA' TECNOLOGICHE ESAMINATE	2
4. MANUALE D'USO	3
4.1. Struttura di fondazione diretta e indiretta in cemento armato	3
4.2. Struttura in elevazione in cemento armato	3
5. MANUALE DI MANUTENZIONE	4
5.1. Struttura di fondazioni dirette e indirette	4
5.2. Struttura in elevazione in cemento armato	6

1. PREMESSA

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione dell'intervento, al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità e di efficienza e il valore economico del bene da realizzare.

Viene redatto a corredo del progetto strutturale per l'esecuzione dei "lavori di somma urgenza per l'eliminazione dello stato di pericolo derivante dallo scalzamento verificatosi nella pila n. 9 del viadotto sulla intercomunale n. 27 di Sant'Andrea nel territorio del comune di Blufi (PA), a seguito degli eventi metereologici del 15/05/2023". CUP: G97H23000670002 CIG: 9931829491

Il presente piano di manutenzione dell'opera, secondo il D.P.R. 554/99 e le N.T.C. 2018, è relativo alla **solamente parte strutturale** del progetto in oggetto e si articola negli strumenti indicati di seguito:

- manuale d'uso;
- manuale di manutenzione comprensivo del programma di manutenzione e sottoprogramma dei controlli e interventi.

Il manuale d'uso definisce una metodica d'ispezione dei manufatti che individua sulla base dei requisiti fissati dal progettista in fase di redazione del progetto, la serie di guasti che possono influenzare la durabilità del bene e per i quali, un intervento manutentivo potrebbe rappresentare allungamento della vita utile e mantenimento del valore patrimoniale.

Il manuale di manutenzione invece rappresenta lo strumento con cui l'esperto si rapporta con il bene in fase di gestione di un contratto di manutenzione programmata.

2. DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'opera in progetto consiste nella realizzazione di una palificata con pali trivellati di diametro Ø600 collocati perimetralmente al plinto di fondazione della pila n.9, posti ad interasse di circa 1m con sovrastante cordolo di coronamento 70*80 [cm] a quota entro terra; al di sopra del sistema fondazionale, lungo i lati nord, ovest e sud si prevede la realizzazione di un setto in cemento armato dello spessore di 40 cm con cordolo sommitale 40*40 [cm] a quota fuori terra a chiusura e protezione della porzione scalzata; mentre sul lato est, si prevede una palificata, totalmente interrata, costituita da pali di lunghezza maggiore e cordolo in testa avente estradosso alla stessa quota dell'estradosso del cordolo sommitale i setti.

La struttura portante è prevista con pannelli/shell contro terra e pilastri in cemento armato, scaricanti sui cordoli di fondazione (travi in cemento armato di collegamento dei pali di fondazione) che rappresentano il collegamento in testa delle fondazioni indirette. La fondazione profonda indiretta sarà costituita da pali in cemento armato.

3. UNITA' TECNOLOGICHE ESAMINATE

- Struttura di fondazione diretta e indiretta in cemento armato;
- Struttura in elevazione in cemento armato;

4. MANUALE D'USO

Il manuale d'uso contiene le informazioni inerenti alla descrizione, la collocazione, rappresentazione grafica e modalità di uso corretto di ogni unità tecnologica strutturale indicata nel paragrafo precedente.

4.1. Struttura di fondazione diretta e indiretta in cemento armato

Descrizione fondazione diretta:

Insieme degli elementi tecnici del sistema edilizio costituito da travi nastriformi realizzate in cemento armato con getto in opera poste a diretto contatto con il terreno. Tali strutture sono realizzate impiegando casseri di varia forma e dimensione in cui, una volta predisposta l'armatura, è effettuato il getto di CLS.

Descrizione fondazione indiretta:

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.

Collocazione:

Nel sottosuolo.

Rappresentazione grafica:

Vedi tavola esecutivi – particolari.

Modalità d'uso corretto:

Le fondazioni sono state concepite per il trasferimento delle sollecitazioni statiche e sismiche fra struttura e terreno, entro i limiti di pressioni, cedimenti e spostamenti imposti dal progetto e devono poter resistere a:

- fenomeni di rottura al taglio lungo le superfici di scorrimento poste di sotto al piano di imposta;
- Variazioni volumetriche eccessive delle masse di terreno interessate (cedimenti); cedimenti differenziati ovvero un'eccessiva disuniformità dei cedimenti nei diversi punti di contatto.

Prima di realizzare opere di fondazioni profonde è necessario 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.

4.2. Struttura in elevazione in cemento armato

Descrizione:

Insieme degli elementi tecnici del sistema edilizio costituito da setti di spessore 40cm, in cui una volta predisposta l'armatura, è effettuato il getto di CLS. Al fine del comportamento statico e della concezione strutturale, tali strutture assumono una configurazione di telai/shell.

Collocazione:

- Piani fuori terra: unico.

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi.

Modalità d'uso corretto:

Le strutture portanti in elevazione sono state concepite per sostenere i carichi verticali e/o orizzontali e per il trasferimento delle sollecitazioni statiche e sismiche dagli

orizzontamenti alle strutture di fondazione. In particolare, i carichi agenti sono trasmessi alle travi orizzontali, le quali a loro volta scaricano le sollecitazioni ai pilastri e setti; i setti trasferiscono le sollecitazioni alle strutture di fondazione. Le strutture devono poter resistere sollecitazioni verticali e orizzontali alle quali sono sottoposte nella loro vita utile per un uso della struttura conforme alle condizioni ipotizzate in progetto.

5. MANUALE DI MANUTENZIONE

Il manuale di manutenzione fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione definendo il livello delle prestazioni e le anomalie riscontrabili.

Il programma di manutenzione prevede un sottoprogramma di controlli e d'interventi da eseguire, a cadenze temporalmente programmate al fine di una corretta gestione della costruzione nel corso degli anni.

5.1. Struttura di fondazioni dirette e indirette

LIVELLO DELLE PRESTAZIONI:

Le strutture di fondazione devono essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti, dovuti all'azione di sollecitazioni, quali i carichi e le forze sismiche. I cedimenti al di sotto della fondazione dell'opera devono essere controllati considerando un adeguato spessore di terreno, la resistenza alle sollecitazioni di progetto. E' necessaria un'ottima conoscenza del terreno al fine di valutare con buona precisione i carichi agenti e la realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

La struttura di fondazione e muri di sostegno costituita da travi e setti in cemento armato deve garantire le seguenti prestazioni:

Resistenza meccanica: capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonché ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

Livello minimo delle prestazioni: le strutture di fondazione devono garantire stabilità e resistenza sotto l'effetto di qualsiasi carico a esse applicato; per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si deve fare riferimento alle leggi e alle normative vigenti in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura e i materiali utilizzati.

Anigroscopicità: capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

Livello minimo delle prestazioni: le strutture di fondazione non devono essere soggette a cambiamenti chimico-fisici, strutturali o funzionali nel caso in cui vengano a contatto o assorbano acqua di falda o marina. I livelli minimi prestazionali variano in funzione delle caratteristiche del materiale impiegato e dell'origine e composizione dell'acqua.

Resistenza al gelo: capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

Livello minimo delle prestazioni: le strutture di fondazione non devono subire disgregazioni e mutamenti di aspetto o dimensione a causa della formazione di ghiaccio.

Resistenza agli agenti aggressivi: capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

Livello minimo delle prestazioni: le strutture di fondazione non devono subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi presenti nell'ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). Le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi solfatici devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio e inoltre devono essere previste adeguate misure di protezione delle superfici utilizzando appositi prodotti protettivi.

Resistenza agli attacchi biologici: capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

Livello minimo delle prestazioni: i livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, del loro impiego e del tipo di agente biologico. In ogni caso occorre garantire,

soprattutto sulle costruzioni meno recenti, un'adeguata pulizia e una protezione con prodotti che contrastino efficacemente lo sviluppo della vegetazione.

Stabilità chimico-reattiva: capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Livello minimo delle prestazioni: I materiali utilizzati per la realizzazione delle strutture devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. I livelli minimi variano in funzione dei materiali impiegati e della loro compatibilità chimico-fisica stabilita dalle norme vigenti: in particolar modo è opportuno evitare contatti diretti tra materiali che possono dar luogo a corrosione elettrolitica (acciaio e zinco, acciaio e alluminio) e il contatto diretto fra l'acciaio e alcuni materiali aggressivi come il gesso. Si deve prestare attenzione al fenomeno di reazione alcali-aggregati della miscela costituente il cls, innescata dalla presenza di alcali nel cemento e di silice amorfa negli aggregati: per garantire i livelli minimi di prestazione è preferibile evitare l'uso di aggregati reattivi e limitare il contenuto di alcali (sodio e potassio) nel cemento, utilizzando cementi di miscela e riducendo l'umidità del cls.

Regolarità geometrica: capacità di soddisfare le esigenze estetiche e funzionali di planarità e assenza di difetti superficiali.

Livello minimo delle prestazioni: I livelli minimi variano in funzione delle esigenze, delle caratteristiche e dell'importanza dell'opera.

Per i livelli minimi prestazionali non direttamente esplicitati si rimanda alle norme vigenti in materia al momento della progettazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Bollature Valutazione: anomalia lieve

Presenza diffusa, sulla superficie del calcestruzzo, di fori di grandezza e distribuzione casuale, generati dalla presenza di bolle d'aria formatesi al momento del getto e non eliminati nella fase di vibratura e costipamento.

Ramificazioni superficiali Valutazione: anomalia lieve

Fessurazioni capillari ramificate sulla superficie, dovute a un non corretto dosaggio del calcestruzzo.

Cedimento Valutazione: anomalia grave

Degrado della struttura di fondazione che si manifesta con lesioni verticali nella trave oppure con veri e propri cedimenti di porzioni di trave a causa delle variate condizioni di carico trasmessi dalla sovrastante struttura in elevazione o variate condizioni del terreno.

Rottura Valutazione: anomalia grave

Rottura della struttura di fondazione dovuta a cedimenti differenziali del terreno sottostante oppure a eccessive sollecitazioni provenienti dalla struttura in elevazione.

Deformazioni Valutazione: anomalia grave

Variazioni geometriche e/o morfologiche degli elementi di fondazione, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.), accompagnate spesso dalla perdita delle caratteristiche di resistenza e stabilità degli elementi stessi.

Chiazze di umidità Valutazione: anomalia grave

Presenza di chiazze o zone di umidità sull'elemento, generalmente in aree dell'elemento in prossimità del terreno.

Crescita di vegetazione Valutazione: anomalia lieve

Crescita apparato radicale di vegetazione (erba, licheni, muschi, ecc.) sulla superficie dell'elemento di fondazione o su parte di essa.

Erosione Valutazione: anomalia lieve

Degrado della superficie dovuto all'azione erosiva di agenti di natura chimica o biologica.

Muffe biologiche Valutazione: anomalia lieve

Deposito sottile costituito prevalentemente da microrganismi, che creano una patina di colore variabile aderente alla superficie.

Sfogliamento Valutazione: anomalia lieve

Disgregazione e sfaldamento degli strati superficiali dell'elemento, causato solitamente dagli effetti del gelo.

Variazione di volume Valutazione: anomalia grave

Aumento di volume dell'elemento e conseguente disgregazione, dovute all'attacco solfatico in ambiente marino oppure a cicli di gelo-disgelo.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI

- Controllo di variazioni di condizioni del terreno di fondazione e di spinta Frequenza: annuale
- Controllo dei danni dopo evento imprevedibile Frequenza: all'occorrenza

INTERVENTI

In caso di presenza di anomalie richiedere manutenzioni eseguibili a cura del personale specializzato

MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

CONTROLLI

- Controllo delle caratteristiche del terreno
- Monitoraggio delle lesioni
- Indagine ultrasonica
- Prova con martinetti piatti

INTERVENTI

- Applicazione di trattamenti protettivi
- Applicazione di trattamenti consolidanti
- Iniezione di malte nel sottosuolo al fine di migliorarne la capacità portante
- Consolidamento del terreno
- Realizzazione di sottofondazioni
- Sigillatura delle lesioni

5.2. Struttura in elevazione in cemento armato

LIVELLO DELLE PRESTAZIONI:

La struttura in elevazione in cemento armato costituita da setti e da pilastri deve garantire le seguenti prestazioni:

Resistenza meccanica: capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonché ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

Livello minimo delle prestazioni: le strutture di elevazione devono garantire stabilità e resistenza sotto l'effetto di qualsiasi carico a esse applicato; per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si deve fare riferimento alle leggi e alle normative vigenti in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura e i materiali utilizzati.

Resistenza al fuoco: capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

Livello minimo delle prestazioni: i livelli minimi di resistenza al fuoco richiesti a ogni elemento costruttivo variano in funzione del tipo di edificio, come specificato nella tabella riportata nel D.M. 30.11.1983 I livelli minimi di resistenza al fuoco richiesti a ogni elemento costruttivo variano in funzione del tipo di edificio, come specificato nella tabella riportata nel D.M. 30.11.1983 e può essere valutata con la C.M. 14.9.1961 n.91 e successive modifiche e integrazioni vigenti.

Anigroscopticità: capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

Livello minimo delle prestazioni: le strutture di elevazione non devono essere soggette a cambiamenti chimico-fisici, strutturali o funzionali nel caso in cui vengano a contatto o assorbano acqua piovana, di falda o marina. I livelli minimi prestazionali variano in funzione delle caratteristiche del materiale impiegato e dell'origine e composizione dell'acqua.

Resistenza al gelo: capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

Livello minimo delle prestazioni: le strutture di elevazione non devono subire disgregazioni e mutamenti di aspetto o dimensione a causa della formazione di ghiaccio.

Resistenza agli agenti aggressivi: capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

Livello minimo delle prestazioni: le strutture di elevazione non devono subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi presenti nell'ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). Le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi solfatici devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio e inoltre devono essere previste adeguate misure di protezione delle superfici utilizzando appositi prodotti protettivi.

Resistenza agli attacchi biologici: capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

Livello minimo delle prestazioni: i livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, del loro impiego e del tipo di agente biologico. In ogni caso occorre garantire, soprattutto sulle costruzioni meno recenti, un'adeguata pulizia e una protezione con prodotti che contrastino efficacemente lo sviluppo della vegetazione.

Stabilità chimico-reattiva: capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Livello minimo delle prestazioni: i materiali utilizzati per la realizzazione delle strutture devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. I livelli minimi variano in funzione dei materiali impiegati e della loro compatibilità chimico-fisica stabilita dalle norme vigenti: in particolar modo è opportuno evitare contatti diretti tra materiali che possono dar luogo a corrosione elettrolitica (acciaio e zinco, acciaio e alluminio) e il contatto diretto fra l'acciaio ed alcuni materiali aggressivi come il gesso. Si deve prestare attenzione al fenomeno di reazione alcali-aggregati della miscela costituente il cls, innescata dalla presenza di alcali nel cemento e di silice amorfa negli aggregati: per garantire i livelli minimi di prestazione è preferibile evitare l'uso di aggregati reattivi e limitare il contenuto di alcali (sodio e potassio) nel cemento, utilizzando cementi di miscela e riducendo l'umidità del cls.

Regolarità geometrica: capacità di soddisfare le esigenze estetiche e funzionali di planarità e assenza di difetti superficiali.

Livello minimo delle prestazioni: i livelli minimi variano in funzione delle esigenze, delle caratteristiche e dell'importanza dell'opera.

Per i livelli minimi prestazionali non direttamente esplicitati si rimanda alle norme vigenti in materia al momento della progettazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Bollature Valutazione: anomalia lieve

Presenza diffusa, sulla superficie del calcestruzzo, di fori di grandezza e distribuzione casuale, generati dalla presenza di bolle d'aria formatesi al momento del getto e non eliminati nella fase di vibratura e costipamento.

Ramificazioni superficiali Valutazione: anomalia lieve

Fessurazioni capillari ramificate sulla superficie, dovute a un non corretto dosaggio del calcestruzzo.

Chiazze di umidità Valutazione: anomalia grave

Presenza di chiazze o zone di umidità, generalmente in aree dell'elemento in prossimità del terreno e/o delle opere fondazionali.

Incrostazioni urbane Valutazione: anomalia lieve

Depositi aderenti alla superficie dell'elemento, generalmente di colore nero e di spessore variabile, dovuto al deposito di pulviscolo atmosferico urbano; tali fenomeni talvolta comportano il distacco delle incrostazioni stesse ponendo in evidenza i fenomeni di disgregazione presenti sulla superficie sottostante.

Deformazioni Valutazione: anomalia grave

Variazioni geometriche e/o morfologiche degli elementi strutturali, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.), accompagnate spesso dalla perdita delle caratteristiche di resistenza e stabilità degli elementi stessi.

Depositi Valutazione: anomalia lieve

Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.).

Disgregazioni Valutazione: anomalia grave

Disgregazioni delle superfici dell'elemento, con effetti di sgretolamenti e lacerazioni.

Distacco Valutazione: anomalia grave

Decoesione e conseguente caduta di parti di materiale.

Efflorescenze Valutazione: anomalia lieve

Fenomeni legati alla formazione cristallina di sali solubili sulla superficie dell'elemento, generalmente poco coerenti e con colore biancastro.

Erosione Valutazione: anomalia lieve

Degrado della superficie dovuto all'azione erosiva di agenti di natura chimica o biologica.

Mancanza di copri ferro Valutazione: anomalia grave

Mancanza di calcestruzzo in corrispondenza dell'armatura con conseguente esposizione dei ferri a fenomeni di corrosione.

Fessurazioni Valutazione: anomalia grave

Aperture o lesioni che possono essere ortogonali o parallele all'armatura e possono interessare una parte o l'intero spessore dell'elemento.

Fori e bolle Valutazione: anomalia lieve

Presenza di piccoli crateri sulla superficie generalmente causati da grani di calce libera che, idratando, aumentano di volume e generano piccoli distacchi.

Macchie e imbrattamenti Valutazione: anomalia lieve

Presenza sulla superficie di macchie di varia natura e/o imbrattamenti con prodotti macchianti (vernici, spray, ecc.) e/o murali o graffiti.

Macchie di ruggine Valutazione: anomalia grave

Macchie bruno-rossastre sulla superficie del calcestruzzo dovute alla corrosione dei ferri d'armatura.

Muffe biologiche Valutazione: anomalia lieve

Deposito sottile costituito prevalentemente da microrganismi, che creano una patina di colore variabile aderente alla superficie.

Nidi di ghiaia Valutazione: anomalia lieve

Degrado della superficie dovuto alla segregazione dei componenti del calcestruzzo in fase di getto e caratterizzato da cavità irregolari e inerti di maggior diametro in evidenza.

Variazione di volume Valutazione: anomalia grave

Aumento di volume dell'elemento e conseguente disgregazione, dovute all'attacco solfatico in ambiente marino oppure a cicli di gelo-disgelo.

Scheggiature Valutazione: anomalia lieve

Scheggiatura dell'elemento con distacco ed allontanamento di porzioni di materiale soprattutto lungo i bordi e gli spigoli.

Sfogliamento Valutazione: anomalia lieve

Disgregazione e sfaldamento degli strati superficiali dell'elemento, causato solitamente dagli effetti del gelo.

Sgretolamento Valutazione: anomalia grave

Presenza di parti di calcestruzzo friabili e incoerenti.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI

- Controllo dell'aspetto della superficie Frequenza: annuale
- Controllo dello stato del calcestruzzo Frequenza: annuale
- Controllo dei danni dopo evento imprevedibile Frequenza: all'occorrenza

INTERVENTI

In caso di presenza di anomalie richiedere manutenzioni eseguibili a cura del personale specializzato

MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

CONTROLLI

- Monitoraggio delle lesioni
- Indagine ultrasonica
- Prova sclerometrica
- Prova con pacometro
- Controllo della carbonatazione
- Controllo dell'ossidazione delle armature
- Controllo freccia massima
- Carotaggio

INTERVENTI

- Pulizia della superficie
- Applicazione di trattamenti consolidanti
- Applicazione di trattamenti protettivi
- Ripristino parti mancanti
- Risanamento delle armature
- Sostituzione dell'elemento
- Rinforzo dell'elemento
- Protezione catodica delle armature
- Ripresa delle lesioni
- Sigillatura delle lesioni passanti