Firmato digitalmente da:
Simone Di Girolamo
L'Aquila

AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DELL'AQUILA

DM 125/2022 – Lavori di messa in sicurezza del ponte al Km 15+226 della Sp 105 " Di Monte Cabbia"

CUP. F85F23000370001

ELABORATO: RelazioneManutenzione_POST Intervento

N° TAV. R12

DATA: Giugno 2026

AGG.

SCALA

IL DIRIGENTE DEL SETTORE VIABILITA'

Ing. Nicolino D'AMICO

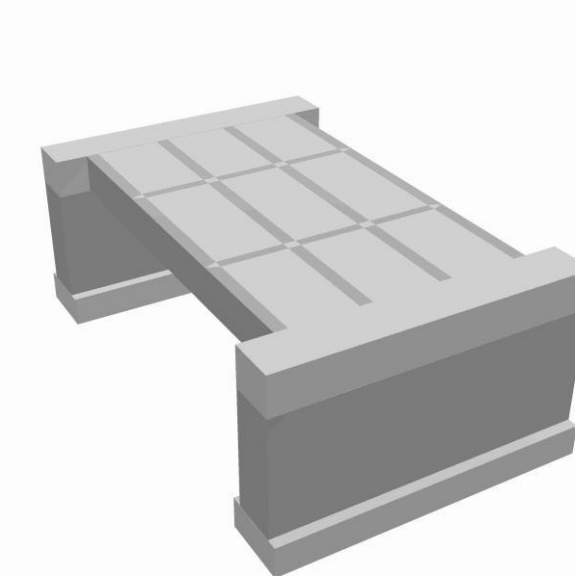
RUP: Arch. Wanda Ilinca PAOLINI

APPROVATO CON DETERMINA DIRIGENZIALE

IL PROGETTISTA : ING. DI GIROLAMO SIMONE
VIA DELL'ARINGO N° S6 - 67100 - PRETURO (AQ)
P. Iva n.01726030669 - C.F. DGRSMN80C03A34SV
ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI L'AQUILA 2328

Comune di MONTERALE

Committente



PONTE PROVINCIA

Relazione sulla manutenzione

Data Il Tecnico

Relazione sulla manutenzione

Il presente elaborato è un documento di corredo al progetto esecutivo che ha lo scopo di regolamentare l'attività di manutenzione al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico dell'opera.

Esso è costituito dai seguenti documenti operativi:

- Manuale d'uso
- Manuale di Manutenzione
- Programma di manutenzione

Generalità sul manuale d'uso

Il manuale d'uso si rivolge al generico utente dell'opera, presupposto privo di conoscenze tecniche specialistiche, per fornire informazioni utili all'ispezione del manufatto, che consenta di riconoscere tempestivamente una serie di guasti che possono influenzare la durabilità del bene e promuovere un opportuno intervento manutentivo per il mantenimento delle prestazioni e del valore patrimoniale.

In questo documento, l'opera viene scomposta in parti di caratteristiche omogenee per funzione o materiali, le cosiddette unità tecnologiche, a loro volta composte da vari elementi strutturali, a cui si farà riferimento anche nei documenti successivi.

Generalità sul manuale di manutenzione

Il manuale di manutenzione è un documento rivolto ad operatori tecnici addetti alla manutenzione contenente le indicazioni necessarie per la corretta esecuzione degli interventi manutentivi sulle varie parti della struttura nonché per la richiesta di assistenza. Per ogni unità tecnologica, verranno esaminati i vari elementi strutturali e per ognuno di essi verranno documentati il livello minimo delle prestazioni, le anomalie riscontrabili, le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente e quelle da eseguire a cura di personale specializzato.

Generalità sul programma di manutenzione

Il programma di manutenzione è il documento rivolto al gestore del bene per la pianificazione degli interventi di manutenzione. Attraverso tale elaborato si programmano nel tempo gli interventi e si individuano le risorse necessarie. Esso struttura l'insieme dei controlli e degli interventi da eseguirsi a cadenze temporali prefissate, al fine di una corretta gestione della qualità dell'opera e delle sue parti nel corso degli anni. La struttura si articola nei seguenti tre sottoprogrammi:

-Sottoprogramma delle prestazioni, che consente di identificare per ogni classe di requisito le prestazioni fornite dall'opera e dalle sue parti;

-Sottoprogramma dei controlli, tramite il quale sono definiti, per ogni elemento manutenibile del sistema edilizio, i controlli e le verifiche al fine di rilevare il livello prestazionale dei requisiti e prevenire le anomalie che possono insorgere durante il ciclo di vita dell'opera;

-Sottoprogramma degli interventi, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione da eseguirsi nel corso del ciclo di vita utile dell'opera, per garantirne una corretta conservazione.

Normative di riferimento

Il presente piano di manutenzione delle strutture è redatto in accordo con le D.M. del 16/01/1996 §10.1,tenendo presenti le relative istruzioni applicative riportate in Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche. §C10.1 e la norma UNI 10874 "Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione".

Manuale d'uso

Il presente manuale fornisce informazioni utili all'ispezione del manufatto, eseguibili anche da utente privo di conoscenze tecniche specifiche, utili per riconoscere tempestivamente una serie di guasti che possono influenzare la durabilità del bene e promuovere un opportuno intervento manutentivo per il mantenimento delle prestazioni e del valore patrimoniale.
In particolare, per le esigenze di documentazione l'opera viene scomposta in parti di caratteristiche omogenee per funzione o materiali, le cosiddette unità tecnologiche, a loro volta distinte in classi di elementi, nelle quali sono infine individuati i cosiddetti "elementi manutenibili" , secondo lo schema riportato nella seguente tabella e a cui si farà riferimento anche nei documenti successivi.

Unità tecnologica	Descrizione sommaria	Elementi manutenibili
Fondazioni superficiali	Strutture di fondazione in cui il piano di posa è è collocato ad una profondità modesta rispetto al piano campagna.	Travi rovesce, Plinti, Platee
Strutture di elevazione	Insieme degli elementi strutturali con la funzione di sostenere i carichi agenti orizzontali e verticali, statici e dinamici e di trasferirli alle strutture di fondazione.	Pilastri, Pareti, Travi, Solai

Unità tecnologica: Fondazioni superficiali

Sono le strutture delegate al supporto degli elementi di elevazione e al trasferimento dei relativi carichi al terreno, nelle quali il piano di posa è collocato ad una profondità modesta rispetto al piano campagna. Gli elementi manutenibili appartenenti a tale unità tecnologica sono:
-plinti: elementi di fondazione isolati o collegati da travi, sottoposti ai carichi di uno o più pilastri;
-travi rovesce: elementi di fondazione di tipo trave, sottoposti ai carichi distribuiti sulla luce e dei pilastri posti alle estremità, frequentemente disposte a formare graticci, con eventuale presenza di plinti e platee;
-platee: elementi di fondazione di tipo piastra, sottoposti ai carichi distribuiti sull'area e dei pilastri posti nei nodi del perimetro, eventualmente irrigidite da travi perimetrali a formare platee nervate.

Unità tecnologica: Strutture di elevazione

Sono le strutture che realizzano il sistema edilizio ed hanno la funzione di sostenere i carichi statici e sismici agenti e di trasferirli alle fondazioni.
Gli elementi manutenibili appartenenti a tale unità tecnologica sono:
-pilastri: elementi portanti prevalentemente monodimensionali a sviluppo verticale;
-pareti: elementi portanti prevalentemente piani a sviluppo verticale;
-travi: elementi portanti prevalentemente monodimensionali a sviluppo orizzontale o inclinato;
-solai: elementi portanti piani a sviluppo orizzontale o inclinato.

Manuale di manutenzione

Il manuale di manutenzione è un documento rivolto ad operatori tecnici addetti alla manutenzione contenente le indicazioni necessarie per la corretta esecuzione degli interventi manutentivi sulle varie parti della struttura nonché per la richiesta di assistenza.
Per ogni unità tecnologica, verranno esaminati i vari elementi strutturali e per ognuno di essi verranno documentati il livello minimo delle prestazioni, le anomalie riscontrabili, le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente e quelle da eseguire a cura di personale specializzato.

Unità tecnologica: Fondazioni superficiali

Si riportano di seguito i requisiti minimi prestazionali, le anomalie riscontrabili e le manutenzioni eseguibili riferite agli elementi manutenibili dell'unità tecnologica in esame:
-plinti,

-travi rovesce,

-platee.

Requisito	Livello minimo prestazionale
Resistenza meccanica	I livelli minimi sono quelli di progetto e comunque nel rispetto delle disposizioni di normativa.
Protezione dal gelo	I valori minimi sono funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo può essere valutata mediante prove di laboratorio su provini di calcestruzzo sottoposti a cicli alternati di gelo e disgelo.
Protezione dagli agenti aggressivi	Per le opere in calcestruzzo armato, si deve fare riferimento ai valori minimi di spessore del copriferro prescritto dalla normativa tecnica.

Effetto	Anomalie riscontrabili
Cedimenti	Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.
Non perpendicolarità del fabbricato	Perdita della perpendicolarità dell'edificio (ovvero inclinazione rispetto alla verticale) a causa di dissesti, cedimenti differenziali o eventi di natura diversa.
Alveolizzazione	Degrado dell'elemento che si manifesta sotto forma di cavità di forme e dimensioni variabili, spesso interconnesse e con distribuzione non uniforme.
Distacchi	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che compone l'elemento.
Distacco copriferro ed esposizione ferri	Distacco del copriferro con relativa esposizione dei ferri dell'armatura a fenomeni di corrosione.
Fessurazioni	Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.
Lesioni	Frattura della continuità strutturale capace di compromettere la sicurezza e sintomatica di una causa di dissesto da accertare con urgenza.
Cavillature superficiali	Formazione sulle superficie del calcestruzzo di una serie di fessure ramificate.
Disgregazione	Fenomeno di distacco di granuli o cristalli sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche.
Segni di umidità	Presenza di umidità meteorica, da condensa, da infiltrazione, da risalita.
Efflorescenze	Fenomeno che consiste nella formazione, sulla parte superficiale dell'elemento, di sostanze di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulvirulento o filamentoso. Nel caso delle efflorescenze saline, la cristallizzazione può anche avvenire all'interno del materiale stesso, provocando spesso il distacco delle parti più superficiali.
Rigonfiamento	Fenomeno che riguarda l'intero spessore del materiale, con il formarsi delle cosiddette "bolle", che possono portare a distacchi di materiale e conseguente variazione di sagoma dell'elemento.
Erosione superficiale	Perdita di materiale dalla superficie dell'elemento, dovuta a cause di natura diversa.
Esfoliazione	Fenomeno di distacco di materiale dall'elemento, con caduta di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Polverizzazione	Perdita di materiali consistente nella caduta spontanea sotto forma di polvere o granuli.
Scheggiature	Perdita di parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.
Spalling	Fenomeno di sfaldamento degli inerti, a seguito di elevate temperature, che comportano lo schiacciamento e l'esplosione interna degli stessi.

Periodicità	Manutenzioni eseguibili da personale specializzato
Quando necessario	In caso di comparsa di lesioni, cedimenti, fessurazioni, distacchi, lesioni, rigonfiamenti, non perpendicolarità del fabbricato è necessario far eseguire accertamenti per la diagnosi statica da un tecnico abilitato. Il professionista individuerà criteri e metodi dell'intervento che regolamenteranno il consolidamento.

Unità tecnologica: Strutture di elevazione

Si riportano di seguito i requisiti minimi prestazionali, le anomalie riscontrabili e le manutenzioni eseguibili riferite agli elementi manutenibili dell'unità tecnologica in esame:

-pilastri,

-pareti,

-travi,

-solai.

Requisito	Livello minimo prestazionale
Resistenza meccanica	I livelli minimi sono quelli di progetto e comunque nel rispetto delle disposizioni di normativa.
Protezione dal gelo	I valori minimi sono funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo può essere valutata mediante prove di laboratorio su provini di calcestruzzo sottoposti a cicli alternati di gelo e disgelo.
Protezione dagli agenti aggressivi	Per le opere in calcestruzzo armato, si deve fare riferimento ai valori minimi di spessore del copriferro prescritto dalla normativa tecnica.

Effetto	Anomalie riscontrabili
Cedimenti	Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.
Non perpendicolarità del fabbricato	Perdita della perpendicolarità dell'edificio (ovvero inclinazione rispetto alla verticale) a causa di dissesti, cedimenti differenziali o eventi di natura diversa.
Alveolizzazione	Degrado dell'elemento che si manifesta sotto forma di cavità di forme e dimensioni variabili, spesso interconnesse e con distribuzione non uniforme.
Distacchi	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che compone l'elemento.
Distacco copriferro ed esposizione ferri	Distacco del copriferro con relativa esposizione dei ferri dell'armatura a fenomeni di corrosione.
Fessurazioni	Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.
Lesioni	Frattura della continuità strutturale capace di compromettere la sicurezza e sintomatica di una causa di dissesto da accertare con urgenza.
Cavillature superficiali	Formazione sulle superficie del calcestruzzo di una serie di fessure ramificate.
Disgregazione	Fenomeno di distacco di granuli o cristalli sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche.
Segni di umidità	Presenza di umidità meteorica, da condensa, da infiltrazione, da risalita.
Efflorescenze	Fenomeno che consiste nella formazione, sulla parte superficiale dell'elemento, di sostanze di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulvirulento o filamentoso. Nel caso delle efflorescenze saline, la cristallizzazione può anche avvenire all'interno del materiale stesso, provocando spesso il distacco delle parti più superficiali.
Rigonfiamento	Fenomeno che riguarda l'intero spessore del materiale, con il formarsi delle cosiddette "bolle", che possono portare a distacchi di materiale e conseguente variazione di sagoma dell'elemento.
Erosione superficiale	Perdita di materiale dalla superficie dell'elemento, dovuta a cause di natura diversa.
Esfoliazione	Fenomeno di distacco di materiale dall'elemento, con caduta di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Polverizzazione	Perdita di materiali consistente nella caduta spontanea sotto forma di polvere o granuli.
Scheggiature	Perdita di parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.
Spalling	Fenomeno di sfaldamento degli inerti, a seguito di elevate temperature, che comportano lo schiacciamento e l'esplosione interna degli stessi.

Periodicità	Manutenzioni eseguibili da personale specializzato
Quando necessario	In caso di comparsa di lesioni, cedimenti, fessurazioni, distacchi, lesioni, rigonfiamenti, non perpendicolarità del fabbricato è necessario far eseguire accertamenti per la diagnosi statica da un tecnico abilitato. Il professionista individuerà criteri e metodi dell'intervento che regolamenteranno il consolidamento.

Requisito	Livello minimo prestazionale
Resistenza meccanica	I livelli minimi sono quelli di progetto e comunque nel rispetto delle disposizioni di normativa.
Protezione dal gelo	I valori minimi sono funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo può essere valutata mediante prove di laboratorio su provini di calcestruzzo sottoposti a cicli alternati di gelo e disgelo.
Protezione dagli agenti aggressivi	Per le opere in calcestruzzo armato, si deve fare riferimento ai valori minimi di spessore del copriferro prescritto dalla normativa tecnica.

Effetto	Anomalie riscontrabili
Alveolizzazione	Degrado dell'elemento che si manifesta sotto forma di cavità di forme e dimensioni variabili, spesso interconnesse e con distribuzione non uniforme.
Distacchi	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che compone l'elemento.
Distacco copriferro ed esposizione ferri	Distacco del copriferro con relativa esposizione dei ferri dell'armatura a fenomeni di corrosione.
Fessurazioni	Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.
Lesioni	Frattura della continuità strutturale capace di compromettere la sicurezza e sintomatica di una causa di dissesto da accertare con urgenza.
Cavillature superficiali	Formazione sulle superficie del calcestruzzo di una serie di fessure ramificate.
Disgregazione	Fenomeno di distacco di granuli o cristalli sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche.
Segni di umidità	Presenza di umidità meteorica, da condensa, da infiltrazione, da risalita.
Efflorescenze	Fenomeno che consiste nella formazione, sulla parte superficiale dell'elemento, di sostanze di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulvirulento o filamentoso. Nel caso delle efflorescenze saline, la cristallizzazione può anche avvenire all'interno del materiale stesso, provocando spesso il distacco delle parti più superficiali.
Rigonfiamento	Fenomeno che riguarda l'intero spessore del materiale, con il formarsi delle cosiddette "bolle", che possono portare a distacchi di materiale e conseguente variazione di sagoma dell'elemento.
Erosione superficiale	Perdita di materiale dalla superficie dell'elemento, dovuta a cause di natura diversa.
Esfoliazione	Fenomeno di distacco di materiale dall'elemento, con caduta di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Polverizzazione	Perdita di materiali consistente nella caduta spontanea sotto forma di polvere o granuli.
Scheggiature	Perdita di parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

Spalling	Fenomeno di sfaldamento degli inerti, a seguito di elevate temperature, che comportano lo schiacciamento e l'esplosione interna degli stessi.

Periodicità	Manutenzioni eseguibili da personale specializzato
Quando necessario	In caso di comparsa di lesioni, cedimenti, fessurazioni, distacchi, lesioni, rigonfiamenti, non perpendicolarità del fabbricato è necessario far eseguire accertamenti per la diagnosi statica da un tecnico abilitato. Il professionista individuerà criteri e metodi dell'intervento che regolamenteranno il consolidamento.

Programma di manutenzione

Il programma di manutenzione è il documento rivolto al gestore del bene per la pianificazione degli interventi di manutenzione. Attraverso tale elaborato si programmano nel tempo gli interventi e si individuano le risorse necessarie. Esso struttura l'insieme dei controlli e degli interventi da eseguirsi a cadenze temporali prefissate, al fine di una corretta gestione della qualità dell'opera e delle sue parti nel corso degli anni. La struttura si articola nei seguenti tre sottoprogrammi:

-Sottoprogramma delle prestazioni, che consente di identificare per ogni classe di requisito le prestazioni fornite dall'opera e dalle sue parti;

-Sottoprogramma dei controlli, tramite il quale sono definiti, per ogni elemento manutenibile del sistema edilizio, i controlli e le verifiche al fine di rilevare il livello prestazionale dei requisiti e prevenire le anomalie che possono insorgere durante il ciclo di vita dell'opera;

-Sottoprogramma degli interventi, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione da eseguirsi nel corso del ciclo di vita utile dell'opera, per garantirne una corretta conservazione.

Programma di manutenzione: Sottoprogramma delle prestazioni

In questa sezione vengono individuati le classi di requisito e le relative prestazioni richieste all'opera o alle sue parti.

Classe di requisito: Durabilità tecnologica strutturale

Unità tecnologica	Requisito	Prestazioni
Fondazioni superficiali: tutti gli elementiStrutture in elevazione: tutti gli elementi	Durata della vita nominale	Le strutture devono resistere per un periodo pari a quello di riferimento VR di una costruzione, valutato moltiplicando la vita nominale Vn (espressa in anni) per il coefficiente d'uso della costruzione Cu.
Fondazioni superficiali: tutti gli elementiStrutture in elevazione: tutti gli elementi	Protezione dal gelo	Le strutture non devono subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto a seguito della formazione di ghiaccio: devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo.
Fondazioni superficiali: tutti gli elementiStrutture in elevazione: tutti gli elementi	Resistenza meccanica	Le strutture devono essere dimensionate in modo da supportare tutti i carichi agenti (forze verticali, orizzontali, sismiche) con deformazioni contenute, assicurando stabilità e resistenza con adeguato margine di sicurezza.
Strutture in elevazione: solai	Controllo deformazioni	I solai e gli sbalzi devono essere idonei alle condizioni di esercizio: la freccia di inflessione di un solaio costituisce il parametro attraverso il quale viene giudicata la deformazione sotto carico e la sua elasticità.
Fondazioni superficiali: tutti gli elementiStrutture in elevazione: tutti gli elementi	Protezione dagli agenti aggressivi	Le strutture in elevazione devono essere tali da non subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici quali anidride carbonica, solfati, ecc.

Programma di manutenzione: Sottoprogramma dei controlli

In questa sezione vengono definiti per ogni elemento manutenibile i controlli e le verifiche al fine di rilevare il livello prestazionale dei requisiti e prevenire le anomalie che possono insorgere durante il ciclo di vita dell'opera.

Classe di requisito: Durabilità tecnologica strutturale

Unità tecnologica	Controllo	Periodicità
Fondazioni superficiali: tutti gli elementi	A vista.	Ogni 12 mesi Viene controllata l'integrità di pareti e pilastri, l'eventuale presenza di cedimenti anomali, perdita della perpendicolarità degli elementi verticali, presenza di dissesti del terreno circostante. In caso di eventi calamitosi quali terremoti, frane, nubifragi ecc., vengono effettuate verifiche e controlli più approfonditi.

Fondazioni superficiali: tutti gli elementiStrutture in elevazione: tutti gli elementi	A vista.	Ogni 12 mesi	Viene controllato l'aspetto superficiale dell'elemento per accertare l'assenza di danni che potrebbero compromettere la resistenza dello stesso. In particolare si farà attenzione alla presenza delle seguenti anomalie: Cedimenti, Non perpendicolarità del fabbricato, Alveolizzazione, Distacchi, Distacco copriferro ed esposizione ferri, Fessurazioni, Lesioni, Cavillature superficiali, Disgregazione, Segni di umidità, Efflorescenze, Rigonfiamento, Erosione superficiale, Esfoliazione, Polverizzazione, Scheggiature, Spalling.

Programma di manutenzione: Sottoprogramma degli interventi

In questa sezione vengono riportati in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione da eseguirsi nel corso del ciclo di vita utile dell'opera, per garantirne una corretta conservazione.

Classe di requisito: Durabilità tecnologica strutturale

Unità tecnologica	Intervento/Periodicità	Note
Fondazioni superficiali: tutti gli elementi	ManutenzioneQuando necessario	In caso di comparsa di lesioni, cedimenti, perdita della verticalità, fessurazioni e distacchi è necessario far eseguire accertamenti per la diagnosi statica da un tecnico abilitato. Il professionista individuerà criteri e metodi dell'intervento che regolamenteranno il consolidamento.
Strutture in elevazione: tutti gli elementi	ManutenzioneQuando necessario	In caso di comparsa di lesioni, cedimenti, perdita della verticalità, fessurazioni e distacchi è necessario far eseguire accertamenti per la diagnosi statica da un tecnico abilitato. Il professionista individuerà criteri e metodi dell'intervento che regolamenteranno il consolidamento.

Sommario

Relazione sulla manutenzione **2**
Generalità sul manuale d'uso 2
Generalità sul manuale di manutenzione 2
Generalità sul programma di manutenzione 2
Normative di riferimento 2
Manuale d'uso 3
Unità tecnologica: Fondazioni superficiali 3
Unità tecnologica: Strutture di elevazione 3
Manuale di manutenzione 3
Unità tecnologica: Fondazioni superficiali 3
Unità tecnologica: Strutture di elevazione 4
Programma di manutenzione 6
Programma di manutenzione: Sottoprogramma delle prestazioni 6
Classe di requisito: Durabilità tecnologica strutturale 6
Programma di manutenzione: Sottoprogramma dei controlli 6
Classe di requisito: Durabilità tecnologica strutturale 6
Programma di manutenzione: Sottoprogramma degli interventi 7
Classe di requisito: Durabilità tecnologica strutturale 7