



# Provincia di Benevento

Settore Tecnico

*SERVIZIO VIABILITÀ 2 E CONNESSE INFRASTRUTTURE*

FASE:

## PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

D. Lgs. 50/2016 art. 23 comma 7 e 8 - D.P.R. 207/2010 artt. 24 e 33

OGGETTO:

**S.P. n. 43 "EX SS. 374 - DI SUMMONTE E DI MONTEVERGINE"**  
**Cedimento sede stradale e distacco muri nel Comune di Pannarano (BN)**

CODICE ELABORATO:

**G.04**

SCALA : -

DATA : agosto 2020

NOME ELABORATO:

**Calcoli delle strutture: Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera**

**Progettazione**

ing. Antonio FALLUTO



**R.U.P. - Resp.le U.O.**

**Comparto 1**

arch. Alessandrina PAPA

**Dirigente Settore Tecnico**  
ing. Angelo Carmine GIORDANO

**Resp.le**

**Viabilità 2 e connesse  
infrastrutture**

ing. Michelantonio PANARESE



**CONZIONARIO INCARICATO**  
PORRECA Consuelo -



## **PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA**

*D.M. 17 Gennaio 2018*

### **OGGETTO LAVORI**

S.P. n. 43 "EX SS. 374 - DI SUMMONTE E DI MONTEVERGINE". Cedimento sede stradale e distacco muri di contenimento nel Comune di Pannarano (BN).

**COMMITTENTE** PROVINCIA DI BENEVENTO

### **UBICAZIONE CANTIERE**

**Indirizzo** S.P. n. 43 "EX SS. 374 – DI SUMMONTE E DI MONTEVERGINE"

**Città** PANNARANO

**Provincia** BN

**C.A.P.** 82017

**DOCUMENTI** MANUALE D'USO  
MANUALE DI MANUTENZIONE  
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE


*FIRMA*

**PROGETTISTA** INGEGNERE FALLUTO ANTONIO

**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO** ARCHITETTO PAPA ALESSANDRINA

.....

.....



## Sommario

MANUALE D'USO .....	1
01 STRUTTURE IN C.A.....	2
Unità tecnologica: 01.01 Fondazioni profonde.....	2
Elemento tecnico: 01.01.01 Palificate.....	2
Unità tecnologica: 01.02 Muro di contenimento.....	2
Elemento tecnico: 01.02.01 Muro di contenimento a mensola .....	3
MANUALE DI MANUTENZIONE .....	1
01 STRUTTURE IN C.A.....	2
Unità tecnologica: 01.01 Fondazioni profonde.....	2
Elemento tecnico strutturale: 01.01.01 Palificate .....	3
Unità tecnologica: 01.02 Muro di contenimento.....	3
Elemento tecnico strutturale: 01.02.01 Muro di contenimento a mensola .....	4
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma delle prestazioni .....	1
Classe di requisito: Resistenza agli attacchi biologici.....	1
Classe di requisito: Qualità ambientale interna.....	1
Classe di requisito: Qualità aria indoor.....	1
Classe di requisito: Durabilità tecnologica strutturale.....	2
Classe di requisito: Protezione elettrica .....	2
Classe di requisito: Resistenza al gelo.....	2
Classe di requisito: Resistenza meccanica .....	3
Classe di requisito: Stabilità chimico-reattiva.....	3
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma dei controlli .....	1
01 – 01 Fondazioni profonde .....	1
01 – 02 Muro di contenimento .....	2
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma degli interventi .....	1
01 STRUTTURE IN C.A. – 01 Fondazioni profonde.....	1
01 STRUTTURE IN C.A. – 02 Muro di contenimento .....	1

## INTRODUZIONE

Il piano di manutenzione delle strutture è il documento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione delle strutture, coordinato con quello generale della costruzione, costituisce parte essenziale della progettazione strutturale. Esso va corredato, in ogni caso, del Manuale d'uso, del Manuale di manutenzione e del Programma di manutenzione delle strutture.

## Manuale d'uso

Il manuale d'uso è inteso come lo strumento finalizzato ad evitare e/o limitare modi d'uso impropri dell'opera e delle parti che la compongono, a favorire una corretta gestione delle parti componenti la struttura che eviti un degrado anticipato e a permettere di riconoscere tempestivamente i fenomeni di deterioramento da segnalare alle figure responsabili.

## Manuale di manutenzione

Il manuale di manutenzione è lo strumento di ausilio per operatori tecnici addetti alla manutenzione le indicazioni necessarie per la corretta esecuzione degli interventi di manutenzione. L'adozione di tale manuale consente inoltre di conseguire i seguenti vantaggi:

- di tipo *tecnico-funzionale*, in quanto permette di definire le politiche e le strategie di manutenzione più idonee, contribuiscono a ridurre i guasti dovuti da una mancata programmazione della manutenzione e determinano le condizioni per garantire la qualità degli interventi;
- in termini *economici*, in quanto la predisposizione di procedure di programmazione e di controllo contribuiscono a minimizzare i costi di esercizio e manutenzione.

## Programma di manutenzione

Il programma di manutenzione è lo strumento principale di 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 strutturale dell'opera 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.

## Struttura e codifica

Nel campo dell'edilizia è impiegata la terminologia specifica per identificare il sistema edilizio al quale le attività di manutenzione si riferiscono. Nella fattispecie la struttura dell'opera, ossia l'articolazione delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici, è rappresentata mediante una schematizzazione classificata sui seguenti tre livelli gerarchici:

1. **Classi di unità tecnologiche (Corpo d'opera)**
  - 1.1. **Unità tecnologiche**
    - 1.1.1. **Elemento tecnico manutenibile**

che consente anche di assegnare un codice univoco ad ogni elemento tecnico manutenibile interessato dalle attività di manutenzione.



# PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

D.M. 17 Gennaio 2018

## MANUALE D'USO

### OGGETTO LAVORI

S.P. n. 43 "EX SS. 374 - DI SUMMONTE E DI MONTEVERGINE". Cedimento sede stradale e distacco muri di contenimento nel Comune di Pannarano (BN).

**COMMITTENTE** PROVINCIA DI BENEVENTO

### UBICAZIONE CANTIERE

**Indirizzo** S.P. n. 43 "EX SS. 374 – DI SUMMONTE E DI MONTEVERGINE"

**Città** PANNARANO

**Provincia** BN

**C.A.P.** 82017

**PROGETTISTA** INGEGNERE FALLUTO ANTONIO

**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO** ARCHITETTO PAPA ALESSANDRINA

FIRMA

.....  
.....

**Data**



## MANUALE D'USO

---

### 01 STRUTTURE IN C.A.

---

#### 01.01 Fondazioni profonde

- 01.01.01 Palificate

*Strutturale*

#### 01.02 Muro di contenimento

- 01.02.01 Muro di contenimento a mensola

*Strutturale*

## Classe di unità tecnologica (Corpo d'opera)

### 01 STRUTTURE IN C.A.

#### **Unità tecnologica: 01.01 Fondazioni profonde**

Si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette, con riferimento alle opere di Ingegneria civile, quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna.

Considerata l'entità eccessiva dei carichi e in presenza di caratteristiche meccaniche scadenti del terreno, le fondazioni superficiali non potevano garantire livelli accettabili di staticità. Si è ricorso, quindi, all'impiego di fondazioni profonde, opere senz'altro più costose e complesse, per la tecnologia utilizzata, che richiedono più competenza del personale impiegato, sia nella progettazione che nella realizzazione.

#### **MODALITÀ D'USO**

Prima della realizzazione di opere di fondazioni profonde, è necessario un accurato studio geologico, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

L'utente dovrà accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto o cedimenti strutturali, causate da sollecitazioni di diverso tipo, attacchi acidi, esposizione a solfati, con graduale corrosione degli strati superficiali di calcestruzzo.

#### **Elementi tecnici strutturali manutenibili**

- 01.01.01 Palificate

01 STRUTTURE IN C.A. – 01 Fondazioni profonde

#### **Elemento tecnico: 01.01.01 Palificate**

#### **DESCRIZIONE**

Le palificate sono tutte le fondazioni profonde costituite da più pali. La palificata può essere realizzata per trasferire i carichi in strati di terreno molto solidi situati ad una profondità stabilita (pali portanti di punta), oppure quando i cedimenti del terreno non sono più ammissibili (pali sospesi).

#### **MODALITÀ D'USO**

E' necessario controllare l'eventuale comparsa di anomalie che potrebbero portare a fenomeni di dissesto strutturale.

#### **Unità tecnologica: 01.02 Muro di contenimento**

Si definisce "muro di contenimento" quel manufatto avente la funzione di impedire lo smottamento di una scarpata o, comunque, di un terrapieno.

#### **MODALITÀ D'USO**

E' necessario non modificate le condizioni di impiego previste in progetto dell'opera di contenimento, quali ad esempio i carichi agenti e svolgere periodici controlli per accertarsi della comparsa di eventuali anomalie, che possono anticipare l'insorgenza di fenomeni di fessurazioni o disgregazione del materiale, con conseguente riduzione della resistenza.

#### **Elementi tecnici strutturali manutenibili**

- 01.02.01 Muro di contenimento a mensola

01 STRUTTURE IN C.A. – 02 Muro di contenimento

## Elemento tecnico: 01.02.01 Muro di contenimento a mensola

### **DESCRIZIONE**

E' un'opera di contenimento realizzata senza contrafforti caratterizzate da elementi strutturali con comportamento analogo a mensole incastrate a nodo dal quale emergono le due solette di fondazione e quella di elevazione.

### **MODALITÀ D'USO**

E' necessario non modificate le condizioni di impiego previste in progetto dell'opera di contenimento, quali ad esempio i carichi agenti e svolgere periodici controlli per accertarsi della comparsa di eventuali anomalie, che possono anticipare l'insorgenza di fenomeni di fessurazioni o disgregazione del materiale, con conseguente riduzione della resistenza.





# PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

D.M. 17 Gennaio 2018

## MANUALE DI MANUTENZIONE

### OGGETTO LAVORI

S.P. n. 43 "EX SS. 374 - DI SUMMONTE E DI MONTEVERGINE". Cedimento sede stradale e distacco muri di contenimento nel Comune di Pannarano (BN).

**COMMITTENTE** PROVINCIA DI BENEVENTO

### UBICAZIONE CANTIERE

**Indirizzo** S.P. n. 43 "EX SS. 374 – DI SUMMONTE E DI MONTEVERGINE"

**Città** PANNARANO

**Provincia** BN

**C.A.P.** 82017

FIRMA

**PROGETTISTA** INGEGNERE FALLUTO ANTONIO

**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO** ARCHITETTO PAPA ALESSANDRINA

**Data**



Manuale  
di  
Manutenzione

---

## MANUALE DI MANUTENZIONE

---

### 01 STRUTTURE IN C.A.

---

#### 01.01 Fondazioni profonde

- 01.01.01 Palificate

*Strutturale*

#### 01.02 Muro di contenimento

- 01.02.01 Muro di contenimento a mensola

*Strutturale*

## Classe di unità tecnologica (Corpo d'opera)

### 01 STRUTTURE IN C.A.

#### Unità tecnologica: 01.01 Fondazioni profonde

Si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette, con riferimento alle opere di Ingegneria civile, quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna.

Considerata l'entità eccessiva dei carichi e in presenza di caratteristiche meccaniche scadenti del terreno, le fondazioni superficiali non potevano garantire livelli accettabili di staticità. Si è ricorso, quindi, all'impiego di fondazioni profonde, opere senz'altro più costose e complesse, per la tecnologia utilizzata, che richiedono più competenza del personale impiegato, sia nella progettazione che nella realizzazione.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA	
<p>01.01.P01</p> <p><i>Classe di Esigenza</i></p> <p><i>Classe di Requisito</i></p> <p><i>Livello minimo prestazionale</i></p> <p><i>Riferimento normativo</i></p>	<p><b>Resistenza meccanica - fondazioni</b></p> <p><b>Sicurezza</b></p> <p><b>Resistenza meccanica</b></p> <p>I livelli minimi sono indicati nelle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</p> <p>L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384</p>
<p>01.01.P02</p> <p><i>Classe di Esigenza</i></p> <p><i>Classe di Requisito</i></p> <p><i>Livello minimo prestazionale</i></p> <p><i>Riferimento normativo</i></p>	<p><b>Controllo dispersioni elettriche - fondazioni</b></p> <p><b>Sicurezza</b></p> <p><b>Protezione elettrica</b></p> <p>I livelli minimi delle prestazioni sono funzione delle modalità di progetto.</p> <p>L. 186/1968; D.M. n° 37/2008; D.Lgs. 81/08; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.</p>
<p>01.01.P03</p> <p><i>Classe di Esigenza</i></p> <p><i>Classe di Requisito</i></p> <p><i>Livello minimo prestazionale</i></p> <p><i>Riferimento normativo</i></p>	<p><b>Protezione dagli agenti aggressivi - fondazioni</b></p> <p><b>Sicurezza</b></p> <p><b>Stabilità chimico-reattiva</b></p> <p>Per le opere in calcestruzzo armato, si deve fare riferimento ai valori minimi di spessore del copriferro che variano in funzione delle tipologie costruttive, come indicato nel D.M. 17.1.2018 e ss.mm.ii.</p> <p>D.Lgs. 81/08; DM 17/01-2018 (NTC); UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.</p>
<p>01.01.P04</p> <p><i>Classe di Esigenza</i></p> <p><i>Classe di Requisito</i></p> <p><i>Livello minimo prestazionale</i></p> <p><i>Riferimento normativo</i></p>	<p><b>Protezione dagli agenti biologici - fondazioni</b></p> <p><b>Benessere</b></p> <p><b>Resistenza agli attacchi biologici</b></p> <p>I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1): Classe di rischio 1- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L. Classe di rischio 2- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L. Classe di rischio 3- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L. Classe di rischio 4;- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L. Classe di rischio 5;- Situazione generale di servizio: in acqua salata;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.U = universalmente presente in Europa L = localmente presente in Europa(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.</p> <p>UNI 8290-2; UNI 86621-2-3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-1; UNI EN 335-1-2; UNI CEN/TS 1099.</p>
<p>01.01.P05</p> <p><i>Classe di Esigenza</i></p> <p><i>Classe di Requisito</i></p> <p><i>Livello minimo prestazionale</i></p> <p><i>Riferimento normativo</i></p>	<p><b>Protezione dal gelo - fondazioni</b></p> <p><b>Sicurezza</b></p> <p><b>Resistenza al gelo</b></p> <p>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. Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.</p> <p>UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 8981-4; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.</p>

**Elemento tecnico strutturale: 01.01.01 Palificate****LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI**

01.01.01.P01 <i>Classe di Esigenza</i> <i>Classe di Requisito</i> <i>Livello minimo prestazionale</i> <i>Riferimento normativo</i>	<b>Resistenza meccanica - fondazioni</b> <b>Sicurezza</b> <b>Resistenza meccanica</b> I livelli minimi sono indicati nelle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384
--	--

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

01.01.01.A01	<b>Cedimenti</b> Dissesti dovuti ad abbassamenti del terreno del piano di posa della fondazione, dovuti a diverse possibili cause.
01.01.01.A02	<b>Deformazioni e spostamenti</b> Deformazioni e spostamenti rispetto alla normale configurazione della fondazione, dovuti a diverse cause esterne.
01.01.01.A03	<b>Distacchi</b> Fenomeni, anche notevoli, di disgregazione e distacco di parti del materiale dell'elemento.
01.01.01.A04	<b>Distacco copriferro ed esposizione ferri</b> Distacco del copriferro con relativa esposizione dei ferri dell'armatura a fenomeni di corrosione.
01.01.01.A05	<b>Fessurazioni</b> Fenomeni di degrado, più o meno importanti, che possono generare lesioni con spostamenti reciproci tra parti degli stessi elementi.
01.01.01.A06	<b>Non perpendicolarità della costruzione</b> Non perpendicolarità del fabbricato che può generarsi per dissesti o cause di diversa natura.
01.01.01.A07	<b>Segni di umidità</b> Segni di umidità a causa dell'assorbimento di acqua da parte dell'elemento, anche per fenomeni di risalita capillare.
01.01.01.A08	<b>Rigonfiamento</b> 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.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

01.01.01.I01 <i>Periodicità</i> <i>Descrizione intervento</i>	<b>Manutenzione strutture</b> <b>Quando necessario</b> In caso di comparsa di lesioni, cedimenti, fessurazioni e distacchi murari 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: 01.02 Muro di contenimento**

Si definisce "muro di contenimento" quel manufatto avente la funzione di impedire lo smottamento di una scarpata o, comunque, di un terrapieno.

**LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA**

01.02.P01 <i>Classe di Esigenza</i> <i>Classe di Requisito</i> <i>Livello minimo prestazionale</i> <i>Riferimento normativo</i>	<b>Stabilità - opere di sostegno</b> <b>Sicurezza</b> <b>Resistenza meccanica</b> I livelli minimi riguardano la verifica alle condizioni al collasso nei confronti del ribaltamento, dello scorrimento, dello schiacciamento e della stabilità globale del complesso terra-muro. L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); Circolare NTC N° 617 del 2 Febbraio 2009; UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.
01.02.P02 <i>Classe di Esigenza</i> <i>Classe di Requisito</i> <i>Livello minimo prestazionale</i> <i>Riferimento normativo</i>	<b>Verifiche di sicurezza (SLU e SLE) - opere di sostegno</b> <b>Sicurezza</b> <b>Durabilità tecnologica strutturale</b> Per i livelli minimi si deve fare riferimento alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.

**Elemento tecnico strutturale: 01.02.01 Muro di contenimento a mensola****LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI**

<p><b>01.02.01.P01</b>  <i>Classe di Esigenza</i>  <i>Classe di Requisito</i>  <i>Livello minimo prestazionale</i>  <i>Riferimento normativo</i></p>	<p><b>Stabilità - opere di sostegno</b>  <b>Sicurezza</b>  <b>Resistenza meccanica</b>  I livelli minimi riguardano la verifica alle condizioni al collasso nei confronti del ribaltamento, dello scorrimento, dello schiacciamento e della stabilità globale del complesso terra-muro.  L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); Circolare NTC N° 617 del 2 Febbraio 2009; UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.</p>
<p><b>01.02.01.P02</b>  <i>Classe di Esigenza</i>  <i>Classe di Requisito</i>  <i>Livello minimo prestazionale</i>  <i>Riferimento normativo</i></p>	<p><b>Verifiche di sicurezza (SLU e SLE) - opere di sostegno</b>  <b>Sicurezza</b>  <b>Durabilità tecnologica strutturale</b>  Per i livelli minimi si deve fare riferimento alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.  L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.</p>

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

01.02.01.A01	<p><b>Alveolizzazione</b>  Degrado dell'elemento che si manifesta sottoforma di cavità di forme e dimensioni variabili, spesso interconnesse e con distribuzione non uniforme.</p>
01.02.01.A02	<p><b>Cavillature superficiali</b>  Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.</p>
01.02.01.A03	<p><b>Corrosione</b>  Fenomeno di consumazione dei materiali metallici, a causa dell'interazione con sostanze presenti nell'ambiente quali ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc., che provoca un peggioramento delle caratteristiche e proprietà fisiche dei materiali coinvolti.</p>
01.02.01.A04	<p><b>Deformazioni e spostamenti</b>  Deformazioni e spostamenti rispetto alla normale configurazione dell'elemento, dovuti a diverse cause.</p>
01.02.01.A05	<p><b>Disgregazione</b>  Fenomeno di distacco di granuli o cristalli sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche.</p>
01.02.01.A06	<p><b>Distacchi</b>  Fenomeni, anche notevoli, di disgregazione e distacco di parti del materiale dell'elemento.</p>
01.02.01.A07	<p><b>Efflorescenze</b>  Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali. Il fenomeno prende allora il nome di criptoeflorescenza o subefflorescenza.</p>
01.02.01.A08	<p><b>Erosione superficiale</b>  Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.</p>
01.02.01.A09	<p><b>Esfoliazione</b>  Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.</p>
01.02.01.A10	<p><b>Distacco copriferro ed esposizione ferri</b>  Distacco del copriferro con relativa esposizione dei ferri dell'armatura a fenomeni di corrosione.</p>
01.02.01.A11	<p><b>Fessurazioni</b>  Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonali o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.</p>
01.02.01.A12	<p><b>Segni di umidità</b>  Segni di umidità a causa dell'assorbimento di acqua da parte dell'elemento, anche per fenomeni di risalita capillare.</p>
01.02.01.A13	<p><b>Polverizzazione</b>  Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.</p>
01.02.01.A14	<p><b>Rigonfiamento</b>  Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibili essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione di gravità.</p>
01.02.01.A15	<p><b>Scheggiature</b>  Distacco di piccole parti di materiali lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.</p>
01.02.01.A16	<p><b>Spalling</b>  Fenomeno di sfaldamento degli inerti, a seguito di elevate temperature, che comportano lo schiacciamento e l'esplosione interna degli stessi.</p>
01.02.01.A17	<p><b>Presenza di vegetazione</b>  Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superfici.</p>

01.02.01.A18	<b>Ribaltamento</b> Principi di ribaltamento dell'opera di sostegno a causa di eventi straordinari quali terremoti, frane o smottamenti, anche dovuti ad errori di progettazione strutturale nella valutazione delle spinta.
01.02.01.A19	<b>Scorrimento</b> Principi di scorrimento dell'opera di sostegno (tra terreno e muro, oppure tra sezioni orizzontali interne) a causa di eventi straordinari quali terremoti, frane o smottamenti, anche dovuti ad errori di progettazione strutturale nella valutazione delle spinta.

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Periodicità Descrizione intervento	<b>Manutenzione strutture</b> <b>Quando necessario</b> Intervento di manutenzione in caso di comparsa di lesioni, cedimenti, fessurazioni e distacchi murari: si devono far eseguire accertamenti per la diagnosi statica da un tecnico abilitato il quale individuerà criteri e metodi dell'intervento che regolamenteranno il consolidamento.
01.02.01.I02 Periodicità Descrizione intervento	<b>Pulizia</b> <b>Quando necessario</b> Intervento di pulizia delle parti a vista del muro mediante lavaggio a pressione e/o spazzolatura, per la rimozione di depositi superficiali.



# PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

D.M. 17 Gennaio 2018

## PROGRAMMA DI MANUTENZIONE SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

### OGGETTO LAVORI

S.P. n. 43 "EX SS. 374 - DI SUMMONTE E DI MONTEVERGINE". Cedimento sede stradale e distacco muri di contenimento nel Comune di Pannarano (BN).

**COMMITTENTE** PROVINCIA DI BENEVENTO

### UBICAZIONE CANTIERE

**Indirizzo** S.P. n. 43 "EX SS. 374 – DI SUMMONTE E DI MONTEVERGINE"

**Città** PANNARANO

**Provincia** BN

**C.A.P.** 82017

FIRMA

**PROGETTISTA** INGEGNERE FALLUTO ANTONIO

**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO** ARCHITETTO PAPA ALESSANDRINA

**Data**

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE  
Sottoprogramma delle prestazioni



## PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma delle prestazioni

### Benessere: Resistenza agli attacchi biologici

01 STRUTTURE IN C.A.

### Salvaguardia dell'ambiente: Qualità ambientale interna

### Salvaguardia dell'ambiente: Qualità aria indoor

### Sicurezza: Durabilità tecnologica strutturale

01 STRUTTURE IN C.A.

### Sicurezza: Protezione elettrica

01 STRUTTURE IN C.A.

### Sicurezza: Resistenza al gelo

01 STRUTTURE IN C.A.

### Sicurezza: Resistenza meccanica

01 STRUTTURE IN C.A.

### Sicurezza: Stabilità chimico-reattiva

01 STRUTTURE IN C.A.

Classe di Esigenza: **Benessere**

### Classe di requisito: **Resistenza agli attacchi biologici**

U.T.	Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti
01	STRUTTURE IN C.A.
01.01	Fondazioni profonde
01.01.	<b>Protezione dagli agenti biologici - fondazioni</b> Le strutture di fondazione non devono subire riduzioni di prestazioni a seguito della presenza di organismi viventi animali, vegetali, microrganismi ecc. Le fondazioni realizzate da elementi in legno devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici e non permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc. Rif. Normativo: UNI 8290-2; UNI 86621-2-3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-1; UNI EN 335-1-2; UNI CEN/TS 1099.

Classe di Esigenza: **Salvaguardia dell'ambiente**

### Classe di requisito: **Qualità ambientale interna**

U.T.	Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti
------	--

Classe di Esigenza: **Salvaguardia dell'ambiente**

### Classe di requisito: **Qualità aria indoor**

U.T.	Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti
------	--



**Classe di requisito: Durabilità tecnologica strutturale**

U.T.	Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti
01	<b>STRUTTURE IN C.A.</b>
01.02	<b>Muro di contenimento</b>
01.02.	<b>Verifiche di sicurezza (SLU e SLE) - opere di sostegno</b> Le opere di sostegno dei terreni devono essere progettate in modo da soddisfare le verifiche di sicurezza agli stati limite ultimi, relativi alle condizioni di collasso nei confronti del ribaltamento, dello scorrimento, dello schiacciamento e della stabilità globale del complesso terra-muro. Deve essere garantita la durabilità nel tempo in funzione della classe di esposizione prevista in fase di progetto, in modo da garantire la giusta resistenza alle sollecitazioni di esercizio, senza presentare fessurazioni o altre alterazioni superficiali in grado di scoprire i ferri di armatura in esso contenuti. Rif. Normativo: L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.
01.02.01	<b>Muro di contenimento a mensola</b>
01.02.01.	<b>Verifiche di sicurezza (SLU e SLE) - opere di sostegno</b> Le opere di sostegno dei terreni devono essere progettate in modo da soddisfare le verifiche di sicurezza agli stati limite ultimi, relativi alle condizioni di collasso nei confronti del ribaltamento, dello scorrimento, dello schiacciamento e della stabilità globale del complesso terra-muro. Deve essere garantita la durabilità nel tempo in funzione della classe di esposizione prevista in fase di progetto, in modo da garantire la giusta resistenza alle sollecitazioni di esercizio, senza presentare fessurazioni o altre alterazioni superficiali in grado di scoprire i ferri di armatura in esso contenuti. Rif. Normativo: L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.

**Classe di requisito: Protezione elettrica**

U.T.	Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti
01	<b>STRUTTURE IN C.A.</b>
01.01	<b>Fondazioni profonde</b>
01.01.	<b>Controllo dispersioni elettriche - fondazioni</b> Le strutture di fondazione devono essere tali da impedire eventuali dispersioni elettriche nel sottosuolo: tutte le parti metalliche facenti parte delle strutture di fondazione devono essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Rif. Normativo: L. 186/1968; D.M. n° 37/2008; D.Lgs. 81/08; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.

**Classe di requisito: Resistenza al gelo**

U.T.	Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti
01	<b>STRUTTURE IN C.A.</b>
01.01	<b>Fondazioni profonde</b>
01.01.	<b>Protezione dal gelo - fondazioni</b> Le strutture di fondazione 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. Rif. Normativo: UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 8981-4; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.

**Classe di requisito: Resistenza meccanica**

U.T.	Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti
01 01.01 01.01.	<b>STRUTTURE IN C.A.</b> <b>Fondazioni profonde</b> <b>Resistenza meccanica - fondazioni</b> Le strutture di fondazione devono essere dimensionate allo scopo di contrastare le deformazioni ed i cedimenti dovuti all'azione di carichi, forze sismiche, ecc., assicurando stabilità e resistenza con adeguato margine di sicurezza. Rif. Normativo: L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384
01.01.01 01.01.01.	<b>Palificate</b> <b>Resistenza meccanica - fondazioni</b> Le strutture di fondazione devono essere dimensionate allo scopo di contrastare le deformazioni ed i cedimenti dovuti all'azione di carichi, forze sismiche, ecc., assicurando stabilità e resistenza con adeguato margine di sicurezza. Rif. Normativo: L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384
01.02 01.02.	<b>Muro di contenimento</b> <b>Stabilità - opere di sostegno</b> Le opere di sostegno e di contenimento dei terreni devono contrastare in modo efficace la spinta delle terre ed altre azioni esterne, senza manifestare alcun tipo di dissesto. Rif. Normativo: L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); Circolare NTC N° 617 del 2 Febbraio 2009; UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.
01.02.01 01.02.01.	<b>Muro di contenimento a mensola</b> <b>Stabilità - opere di sostegno</b> Le opere di sostegno e di contenimento dei terreni devono contrastare in modo efficace la spinta delle terre ed altre azioni esterne, senza manifestare alcun tipo di dissesto. Rif. Normativo: L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); Circolare NTC N° 617 del 2 Febbraio 2009; UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.

**Classe di requisito: Stabilità chimico-reattiva**

U.T.	Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti
01 01.01 01.01.	<b>STRUTTURE IN C.A.</b> <b>Fondazioni profonde</b> <b>Protezione dagli agenti aggressivi - fondazioni</b> Le strutture di fondazione 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. Rif. Normativo: D.Lgs. 81/08; DM 17/01-2018 (NTC); UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.



# PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

D.M. 17 Gennaio 2018

## PROGRAMMA DI MANUTENZIONE SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

### OGGETTO LAVORI

S.P. n. 43 "EX SS. 374 - DI SUMMONTE E DI MONTEVERGINE". Cedimento sede stradale e distacco muri di contenimento nel Comune di Pannarano (BN).

**COMMITTENTE** PROVINCIA DI BENEVENTO

### UBICAZIONE CANTIERE

**Indirizzo** S.P. n. 43 "EX SS. 374 – DI SUMMONTE E DI MONTEVERGINE"

**Città** PANNARANO

**Provincia** BN

**C.A.P.** 82017

FIRMA

**PROGETTISTA** INGEGNERE FALLUTO ANTONIO

**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO** ARCHITETTO PAPA ALESSANDRINA

**Data**



PROGRAMMA DI MANUTENZIONE  
Sottoprogramma dei controlli

**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma dei controlli****01 STRUTTURE IN C.A.****01.01 Fondazioni profonde**

- 01.01.01 Palificate

*Strutturale***01.02 Muro di contenimento**

- 01.02.01 Muro di contenimento a mensola

*Strutturale***01 – 01 Fondazioni profonde**

U.T.	Struttura tecnologica manutenibile/Controlli	Tipo controllo	Periodicità
<b>01.01.01</b> <u>01.01.01.</u>	<b>Palificate</b> <b>Verifica strutture</b> Viene controllata l'integrità di pareti e pilastri, verificando l'assenza di eventuali fenomeni di lesioni o fessurazioni; verifica della presenza di dissesti del terreno circostante la struttura che potrebbero generare cedimenti strutturali. In caso di eventi calamitosi quali terremoti, frane, nubifragi ecc., vengono effettuate verifiche e controlli più approfonditi. <b>Requisiti da controllare</b> <i>C01.P01 Resistenza meccanica - fondazioni</i> <b>Anomalie da controllare</b> <i>C01.A01 Cedimenti</i> <i>C01.A02 Deformazioni e spostamenti</i> <i>C01.A03 Distacchi</i> <i>C01.A05 Fessurazioni</i> <i>C01.A06 Non perpendicolarità della costruzione</i> <i>C01.A07 Segni di umidità</i>	<b>Controllo a vista</b>	<b>Ogni 12 Mesi</b>

**01 – 02 Muro di contenimento**

U.T.	Struttura tecnologica manutenibile/Controlli	Tipo controllo	Periodicità
<b>01.02.01</b> <u>01.02.01.</u>	<b>Muro di contenimento a mensola</b> <b>Controllo quadro fessurativo</b> Viene controllato lo stato fessurativo dell'elemento strutturale, verificando l'assenza di lesioni che potrebbero compromettere la resistenza dello stesso. <b>Requisiti da controllare</b> <i>C01.P01 Stabilità - opere di sostegno</i> <b>Anomalie da controllare</b> <i>C01.A02 Cavillature superficiali</i> <i>C01.A03 Corrosione</i> <i>C01.A04 Deformazioni e spostamenti</i> <i>C01.A06 Distacchi</i> <i>C01.A10 Distacco copriferro ed esposizione ferri</i> <i>C01.A11 Fessurazioni</i> <i>C01.A12 Segni di umidità</i>	<b>Controllo a vista</b>	<b>Ogni 1 Anni</b>
<u>01.02.01.</u>	<b>Verifica strutture</b> Viene controllata la stabilità delle opere verificando l'assenza di eventuali principi al ribaltamento o scorrimento e viene verificata l'efficacia dei sistemi di drenaggio. <b>Requisiti da controllare</b> <i>C02.P01 Stabilità - opere di sostegno</i> <b>Anomalie da controllare</b> <i>C02.A01 Alveolizzazione</i> <i>C02.A02 Cavillature superficiali</i> <i>C02.A04 Deformazioni e spostamenti</i> <i>C02.A05 Disgregazione</i> <i>C02.A06 Distacchi</i> <i>C02.A07 Efflorescenze</i> <i>C02.A12 Segni di umidità</i> <i>C02.A14 Rigonfiamento</i> <i>C02.A15 Scheggiature</i> <i>C02.A18 Ribaltamento</i> <i>C02.A19 Scorrimento</i>	<b>Controllo a vista</b>	<b>Ogni 1 Anni</b>



# PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

D.M. 17 Gennaio 2018

## PROGRAMMA DI MANUTENZIONE SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

### OGGETTO LAVORI

S.P. n. 43 "EX SS. 374 - DI SUMMONTE E DI MONTEVERGINE". Cedimento sede stradale e distacco muri di contenimento nel Comune di Pannarano (BN).

**COMMITTENTE** PROVINCIA DI BENEVENTO

### UBICAZIONE CANTIERE

**Indirizzo** S.P. n. 43 "EX SS. 374 – DI SUMMONTE E DI MONTEVERGINE"

**Città** PANNARANO

**Provincia** BN

**C.A.P.** 82017

FIRMA

**PROGETTISTA** INGEGNERE FALLUTO ANTONIO

**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO** ARCHITETTO PAPA ALESSANDRINA

**Data**

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE  
Sottoprogramma degli interventi



## PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma degli interventi

### 01 STRUTTURE IN C.A.

#### 01.01 Fondazioni profonde

- 01.01.01 Palificate

Strutturale

#### 01.02 Muro di contenimento

- 01.02.01 Muro di contenimento a mensola

Strutturale

### 01 STRUTTURE IN C.A. – 01 Fondazioni profonde

U.T.	Struttura tecnologica manutenibile/interventi da eseguire	Periodicità
<b>01.01.01</b> <a href="#">01.01.01.</a>	<p><b>Palificate</b> <b>Manutenzione strutture</b></p> <p>In caso di comparsa di lesioni, cedimenti, fessurazioni e distacchi murari 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.</p>	Quando necessario

### 01 STRUTTURE IN C.A. – 02 Muro di contenimento

U.T.	Struttura tecnologica manutenibile/interventi da eseguire	Periodicità
<b>01.02.01</b> <a href="#">01.02.01.</a>	<p><b>Muro di contenimento a mensola</b> <b>Manutenzione strutture</b></p> <p>Intervento di manutenzione in caso di comparsa di lesioni, cedimenti, fessurazioni e distacchi murari: si devono far eseguire accertamenti per la diagnosi statica da un tecnico abilitato il quale individuerà criteri e metodi dell'intervento che regolamenteranno il consolidamento.</p>	Quando necessario
<a href="#">01.02.01.</a>	<p><b>Pulizia</b></p> <p>Intervento di pulizia delle parti a vista del muro mediante lavaggio a pressione e/o spazzolatura, per la rimozione di depositi superficiali.</p>	Quando necessario