

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO tra PROFESSIONISTI:

DOTT. ING. SALVATORE LIGGIERI (CAPOGRUPPO MANDATARIO)  
Via Garibaldi, 101 Misterbianco (CT)  
Tel. +39 095 301885  
studio@salvatoreliggeri.it

UZEDA PROGETTI S.r.l. (MANDANTE)  
Viale Regina Margherita, 35/B Catania  
Tel. +39 095 316767 Fax +39 095 325264  
www.segreteria@uzedaprogetti.it

DOTT. ING. SALVATORE CENSABELLA (MANDANTE)

**COMUNE DI MANIACE**  
**(Provincia di Catania)**

PROGETTO:

LAVORI DI REGIMENTAZIONE IDRAULICA E CONSOLIDAMENTO  
DELLE SCARPATE C/DE GALATESE E PETROSINO - POR FESR 2007/2013  
ATTUAZIONE DELLE LINEE DI INTERVENTO 3.2.1.1 - 3.2.1.2

ELABORATO	OGGETTO	
<b>14</b>	<b>PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA</b>	

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> adeguato alle prescrizioni del servizio I/V.A.S.-V.I.A. Prot. n.44143 del 26/07/12	<b>DATA: 08/08/2012</b>
---	-------------------------

<b>I PROGETTISTI</b> Dott. Ing. Salvatore Liggiери	<b>IL R.U.P.</b>
  <b>UZEDA PROGETTI S.r.l.</b> <b>Il Direttore Tecnico</b> (Dott. Ing. Giuseppe Mineo)	
  Dott. Ing. Salvatore Censabella	

COMMESSA: 006

**COMUNE DI MANIACE**  
**PROVINCIA DI CATANIA**

**PIANO DI MANUTENZIONE**  
**RELAZIONE GENERALE**

**DESCRIZIONE:**

**OPERE DI REGIMENTAZIONE IDRAULICA E CONSOLIDAMENTO SCARPATE C/DE GALATESE E PETROSINO**

**COMMITTENTE:**

**Comune di MANIACE**

**IL TECNICO:**

**Mineo Ing. Giuseppe, Liggieri ing. Salvatore, Censabella ing. Salvatore**

**Studio Tecnico: R.T.P. con sede in Viale Regina Margherita,35/B Catania**

## Introduzione e riferimenti normativi

Ai fini della compilazione dei piani di manutenzione, si deve fare riferimento alla UNI 7867, 9910, 10147, 10604 e 10874, nonché alla legge 11 febbraio 1994 n°109 ed il relativo regolamento di attuazione (D.P.R. n°554 del 21/12/1999 - art.40).

Vengono di seguito riportate le definizioni più significative:

**Manutenzione** (UNI 9910) “Combinazione di tutte le azioni tecniche ed amministrative, incluse le azioni di supervisione, volte a mantenere o a riportare un’entità in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta”.

**Piano di manutenzione** (UNI 10874) “Procedura avente lo scopo di controllare e ristabilire un rapporto soddisfacente tra lo stato di funzionalità di un sistema o di sue unità funzionali e lo standard qualitativo per esso/a assunto come riferimento. Consiste nella previsione del complesso di attività inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio lungo periodo”.

**Unità tecnologica** (UNI 7867) – Sub sistema – “Unità che si identifica con un raggruppamento di funzioni, compatibili tecnologicamente, necessarie per l’ottenimento di prestazioni ambientali”.

**Componente** (UNI 10604) “Elemento costruttivo o aggregazione funzionale di più elementi facenti parte di un sistema”.

**Elemento, entità** (UNI 9910) – Scheda – “Ogni parte, componente, dispositivo, sottosistema, unità funzionale, apparecchiatura o sistema che può essere considerata individualmente”:

Facendo riferimento alla norma UNI 10604 si sottolinea che l’*obiettivo della manutenzione* di un immobile è quello di “garantire l’utilizzo del bene, mantenendone il valore patrimoniale e le prestazioni iniziali entro limiti accettabili per tutta la vita utile e favorendone l’adeguamento tecnico e normativo alle iniziali o nuove prestazioni tecniche scelte dal gestore o richieste dalla legislazione”.

L’art. 40 del succitato D.P.R. 554/99 prevede che sia redatto, da parte dei professionisti incaricati della progettazione, un Piano di Manutenzione dell’opera e delle sue parti, obbligatorio secondo varie decorrenze. Tale piano è, secondo quanto indicato dall’articolo citato, un “documento complementare al progetto esecutivo e prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l’attività di manutenzione”.

Il Piano di Manutenzione, pur con contenuto differenziato in relazione all’importanza e alla specificità dell’intervento, deve essere costituito dai seguenti documenti operativi:

- il programma di manutenzione
- il manuale di manutenzione
- il manuale d’uso

oltre alla presente relazione generale.

## Programma di manutenzione

Il programma di manutenzione è suddiviso nei tre sottoprogrammi:

- sottoprogramma degli Interventi
- sottoprogramma dei Controlli
- sottoprogramma delle Prestazioni

## **Sottoprogramma degli Interventi**

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

## **Sottoprogramma dei Controlli**

Il sottoprogramma dei controlli di manutenzione definisce il programma di verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale nei successivi momenti di vita utile dell'opera, individuando la dinamica della caduta di prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma.

## **Sottoprogramma delle Prestazioni**

Il sottoprogramma delle prestazioni prende in considerazione, secondo la classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita.

# **Manuale di manutenzione**

Rappresenta il manuale di istruzioni riferite alla manutenzione delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale deve fornire, in relazione alle diverse unità tecnologiche (sub sistemi), alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessanti, le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione, nonché il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Gli elementi informativi del manuale di manutenzione, necessari per una corretta manutenzione, elencati nell'ultimo regolamento di attuazione sono:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- il livello minimo delle prestazioni (diagnostica);
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili dall'utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura del personale specializzato.

# **Manuale d'uso**

Rappresenta il manuale di istruzioni riferite all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale deve contenere l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare il più possibile i danni derivanti da un cattivo uso; per consentire di eseguire tutte le operazioni necessarie alla sua conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici. Gli elementi informativi che devono fare parte del manuale d'uso, elencati nell'ultimo regolamento di attuazione, sono:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- la descrizione;
- le modalità d'uso corretto.

## Opere di regimentazione idraulica e consolidamento scarpate C/de Galatese e Petrosino

### Soggetti che intervengono nel piano

**Committente:**

Comune di MANIACE

**Responsabile Unico del Procedimento:**

Trusso geom. Giuseppe

**Coordinatore Sicurezza nella Progettazione:**

Liggieri ing. Salvatore

**Coordinatore Sicurezza in Esecuzione:**

Liggieri ing. Salvatore

**Progettista:**

Liggieri ing. Salvatore

**Progettista:**

Mineo Ing. Giuseppe

**Progettista:**

Censabella ing. Salvatore

**Direttore dei Lavori:**

Liggieri ing. Salvatore

**Direttore dei Lavori:**

Mineo Ing. Giuseppe

**Direttore dei Lavori:**

Censabella ing. Salvatore, - ()

**Redattore Piano di Manutenzione:**

Mineo Ing. Giuseppe

**Redattore Piano di Manutenzione:**

Liggieri ing. Salvatore

**Stazione Appaltante:**

Comune di MANIACE

### Anagrafe dell'Opera

**Dati Generali:**

## Descrizione opera:

Regolarizzazione sezione idraulica di alveo mediante apposizione di materasso Reno e gabbionate. Demolizione e ricostruzione di tratti di canale in c.a.

Ubicazione: Corso Margherito, Maniace - Catania

## Le Opere

Il sistema in oggetto può scomporsi nelle singole opere che lo compongono, sia in maniera longitudinale che trasversale.

Questa suddivisione consente di individuare univocamente un elemento nel complesso dell'opera in progetto.

### **CORPI D'OPERA:**

I corpi d'opera considerati sono:

- Collocazione di materasso Reno e gabbioni
- Canale in c.a.

### **UNITA' TECNOLOGICHE:**

- ◆ **Collocazione di materasso Reno e gabbioni**
  - Opere di ingegneria geotecnica
- ◆ **Canale in c.a.**
  - Sistema strutturale
  - Infrastrutture viarie

### **COMPONENTI:**

- ◆ **Collocazione di materasso Reno e gabbioni**
  - Opere di ingegneria geotecnica
    - Opere di ingegneria naturalistica
- ◆ **Canale in c.a.**
  - Sistema strutturale
    - Strutture in fondazione
  - Infrastrutture viarie
    - Ponti e viadotti

### **ELEMENTI MANUTENTIBILI:**

- ◆ **Collocazione di materasso Reno e gabbioni**
  - Opere di ingegneria geotecnica
    - Opere di ingegneria naturalistica
      - *Gabbionate*
- ◆ **Canale in c.a.**
  - Sistema strutturale
    - Strutture in fondazione

- 
- *Fondazioni dirette*
  - o Infrastrutture viarie
    - Ponti e viadotti
      - *Sistemi di smaltimento acque piovane*

**COMUNE DI MANIACE**  
**PROVINCIA DI CATANIA**

**PIANO DI MANUTENZIONE**  
**MANUALE D'USO**  
(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

**DESCRIZIONE:**

**OPERE DI REGIMENTAZIONE IDRAULICA E CONSOLIDAMENTO SCARPATE C/DE GALATESE E PETROSINO**

**COMMITTENTE:**

**Comune di MANIACE**

**IL TECNICO:**

**Mineo Ing. Giuseppe, Liggieri ing. Salvatore, Censabella ing. Salvatore**

**Studio Tecnico: R.T.P. con sede in Viale Regina Margherita,35/B Catania**

## Elenco Corpi d'Opera

N° 1	Collocazione di materasso reno e gabbioni	Su_001	Opere di ingegneria geotecnica
N° 2	Canale in c.a.	Su_002	Sistema strutturale
N° 2	Canale in c.a.	Su_003	Infrastrutture viarie

## Corpo d'Opera N° 1 - Collocazione di materasso reno e gabbioni

### Sub Sistema Su\_001 - Opere di ingegneria geotecnica

*L'Ingegneria Geotecnica, nella concezione, progettazione e realizzazione delle opere, si confronta con numerosi e svariati problemi connessi all'interazione con i terreni e con le rocce, nella loro sede naturale o usati come materiali da costruzione. Le fondazioni, le opere di sostegno, le opere in sotterraneo, le grandi infrastrutture stradali ed idrauliche, le opere costiere ed in mare aperto sono alcuni esempi di problemi del primo tipo; le dighe e gli argini di materiali sciolti, i rilevati stradali, le colmate sono esempi del secondo tipo.*

*In un campo più ampio di quello del manufatto, problemi di interazione con il sottosuolo a scala territoriale, sono quelli, ad esempio, relativi alle frane ed alla loro stabilizzazione, alla subsidenza, all'amplificazione locale delle azioni sismiche, alla pianificazione geotecnica del territorio.*

### Elenco Componenti

Su\_001/Co-001 Opere di ingegneria naturalistica

### Componente Su\_001/Co-001 - Opere di ingegneria naturalistica

*L'ingegneria naturalistica utilizza, come materiali da costruzione, piante viventi a volte in unione con materiali come pietrame, terra, legno, acciaio per la sistemazione o la messa in sicurezza di diversi ambiti quali:*

- cave;
- corsi d'acqua;
- coste marine;
- discariche;
- infrastrutture viarie e ferroviarie;
- versanti.

*Le tecniche di ingegneria naturalistica possono essere:*

- la semina;
- la messa a dimora di talee quali ramaglie, viminate, fascinate, palificate, astoni;
- l'utilizzo di pietrame, legname, reti metalliche, griglie o reti in materiale sintetico o in fibra naturale;
- le terre rinforzate;
- le gabbionate;
- le briglie.

### Elenco Schede

Su\_001/Co-001/Sc-001 Gabbionate

### Gabbionate - Su\_001/Co-001/Sc-001

Le gabbionate sono dei dispositivi realizzati con reti metalliche all'interno delle quali sono posizionati conci di pietra. Tali dispositivi vengono utilizzati per realizzare diaframmi di contenimento lungo scarpate e declivi naturali.

**Modalità d'uso corretto:** *Le gabbionate devono essere poste in opera con particolare cura in modo da realizzare un diaframma continuo; per migliorare la tenuta dei gabbioni possono essere eseguite delle talee di salice vivo che vengono inserite nel terreno dietro ai gabbioni. Inoltre durante il montaggio cucire tra di loro i gabbioni prima di riempirli con il pietrame e disporre dei tiranti di ferro all'interno della gabbia per renderla meno deformabile. In seguito a precipitazioni meteoriche eccessive controllare la tenuta delle reti e che non ci siano depositi di materiale portati dall'acqua che possano compromettere la funzionalità delle gabbionate.*

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

- Origini delle deformazioni meccaniche significative
- errori di calcolo;
  - errori di concezione;
  - difetti di fabbricazione.

Origini di avarie puntuali

Possono essere dovute a:

- cedimenti differenziali;
- sovraccarichi importanti non previsti;
- crescita del tenore d'acqua nel terreno;

- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;

Origini dei difetti del suolo;

- variazione della portanza del sottosuolo;
- variazione del livello della falda;
- opere in sottosuolo non previste.

### **Anomalie Ricontrabili:**

#### **Sc-001/An-001 - Corrosione**

Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

#### **Sc-001/An-002 - Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

#### **Sc-001/An-003 - Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta dei gabbioni dovuti ad erronca posa in opera degli stessi.

#### **Sc-001/An-004 - Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

#### **Sc-001/An-005 - Perdita di materiale**

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.

#### **Sc-001/An-006 - Rotture**

Rotture delle reti di protezione che causano la fuoriuscita dei conci di pietra.

## Corpo d'Opera N° 2 - Canale in c.a.

**Sub Sistema** Su\_002 - Sistema strutturale

*Il sistema strutturale rappresenta l'insieme di tutti gli elementi portanti che, nell'organismo architettonico che ne deriva, sono destinati ad assorbire i carichi e le azioni esterne cui il manufatto è soggetto durante tutta la sua vita di esercizio.*

### Elenco Componenti

Su\_002/Co-002 Strutture in fondazione

**Componente** Su\_002/Co-002 - Strutture in fondazione

*Si definisce fondazione quella parte della struttura del sistema edilizio destinata a sostenere nel tempo il peso della sovrastante costruzione e a distribuirlo, insieme alle risultanti delle forze esterne, sul terreno di fondazione senza che si verifichino dissesti sia nel suolo che nella costruzione.*

### Elenco Schede

Su\_002/Co-002/Sc-002 Fondazioni dirette

## Fondazioni dirette - Su\_002/Co-002/Sc-002

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio direttamente adagiate sul suolo di fondazione. Fanno parte di questa tipologia elementi come le travi rovescie e i plinti diretti.

**Modalità d'uso corretto:** *L'utente dovrà soltanto 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.*

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Anomalie generalizzate

Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da:

- la variazione del tenore d'acqua nel terreno;
- dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze;
- penetrazioni d'acqua per infiltrazioni;
- variazioni nel livello della falda freatica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità.

Anomalie puntuali o parziali

Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a:

- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;
- un sovraccarico puntuale.

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-002/An-001 - Cedimenti

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

#### Sc-002/An-002 - Difetti nella verticalità

Difetti nella verticalità, sia dei muri, sia delle connessioni a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

#### Sc-002/An-003 - Efflorescenze

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 criptoefflorescenza o subefflorescenza.

#### Sc-002/An-004 - Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### Sc-002/An-005 - Lesioni

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

#### Sc-002/An-006 - Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

#### Sc-002/An-007 - Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

## Controlli eseguibili dall'utente

### Sc-002/Cn-001 - Controllo periodico

**Procedura:** Controllo a vista  
**Frequenza:** 360 giorni

Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione. Bisogna controllare periodicamente l'integrità delle pareti 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:** -Resistenza meccanica

**Anomalie:** -Cedimenti, -Difetti nella verticalità, -Efflorescenze, -Fessurazioni, -Lesioni, -Macchie, -Umidità

### Note:

#### Nota:

Tutte le prescrizioni di manutenzione vanno realizzate secondo il disciplinare

## Sub Sistema Su\_003 - Infrastrutture viarie

### Elenco Componenti

Su\_003/Co-003 Ponti e viadotti

### Componente Su\_003/Co-003 - 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.).*

*Nel caso in esame trattasi di canali coperti in c.a. per il deflusso acque meteoriche.*

### Elenco Schede

Su\_003/Co-003/Sc-003 Sistemi di smaltimento acque piovane

## Sistemi di smaltimento acque piovane - Su\_003/Co-003/Sc-003

Si tratta di sistemi di smaltimento delle acque meteoriche attraverso i quali le acque in eccesso vengono convogliate ad una certa distanza dagli impalcati.

**Modalità d'uso corretto:** *In generale, porre particolare attenzione affinché lo smaltimento delle acque in eccesso avvenga lontano dagli impalcati e comunque ad opportune distanze dalle opere in cemento e/o in metallo onde evitare l'eventuale degrado dei materiali.*

*Nel caso particolare, controllare il corretto deflusso delle acque e l'assenza di ostruzioni e/o depositi lungo le opere di convogliamento.*

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Origine delle anomalie geometriche (irregolarità pendenze):

- movimenti della struttura;
- difetti negli appoggi;
- difetti della struttura portante.

Origine delle anomalie delle superfici:

- scarsa qualità dei materiali;
- pessimi fissaggi;
- incrostazione dei ricoprimenti laterali degli elementi.

Origini delle anomalie della tenuta:

- pessimo adeguamento pendenza-materiale;
- deformazione geometrica;
- spostamento di elementi di copertura;
- incrostazione dei ricoprimenti laterali che causa passaggio d'acqua per capillarità;
- cattiva posa, in particolare dei compluvi o dei displuvi.

Origini delle anomalie delle opere accessorie:

- difetti di realizzazione;

- rivestimento insufficiente;
- elementi mancanti.

### **Anomalie Ricontrabili:**

#### **Sc-003/An-001 - Assenza di drenaggio**

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

#### **Sc-003/An-002 - Mancanza di elementi**

Mancanza elementi costituenti e/o parti di essi (sistemi di aggancio, connessioni, ecc.).

#### **Sc-003/An-003 - Pluviali carenti**

Pluviali di dimensioni inadeguate rispetto al corretto smaltimento delle acque inquinate dell'impalcato.

#### **Sc-003/An-004 - Rottura**

Rottura degli elementi costituenti e/o parti di essi.

**COMUNE DI MANIACE**  
**PROVINCIA DI CATANIA**

**PIANO DI MANUTENZIONE**  
**MANUALE DI MANUTENZIONE**

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

**DESCRIZIONE:**

**OPERE DI REGIMENTAZIONE IDRAULICA E CONSOLIDAMENTO SCARPATE C/DE GALATESE E PETROSINO**

**COMMITTENTE:**

**Comune di MANIACE**

**IL TECNICO:**

**Mineo Ing. Giuseppe, Liggieri ing. Salvatore, Censabella ing. Salvatore**

**Studio Tecnico: R.T.P. con sede in Viale Regina Margherita,35/B Catania**

**Elenco Corpi d'Opera**

N° 1	Collocazione di materasso reno e gabbioni	Su_001	Opere di ingegneria geotecnica
N° 2	Canale in c.a.	Su_002	Sistema strutturale
N° 2	Canale in c.a.	Su_003	Infrastrutture viarie

## Corpo d'Opera N° 1 - Collocazione di materasso Reno e gabbioni

### Opere di ingegneria geotecnica - Su\_001

L'Ingegneria Geotecnica, nella concezione, progettazione e realizzazione delle opere, si confronta con numerosi e svariati problemi connessi all'interazione con i terreni e con le rocce, nella loro sede naturale o usati come materiali da costruzione. Le fondazioni, le opere di sostegno, le opere in sotterraneo, le grandi infrastrutture stradali ed idrauliche, le opere costiere ed in mare aperto sono alcuni esempi di problemi del primo tipo; le dighe e gli argini di materiali sciolti, i rilevati stradali, le colmate sono esempi del secondo tipo.

In un campo più ampio di quello del manufatto, problemi di interazione con il sottosuolo a scala territoriale, sono quelli, ad esempio, relativi alle frane ed alla loro stabilizzazione, alla subsidenza, all'amplificazione locale delle azioni sismiche, alla pianificazione geotecnica del territorio.

### REQUISITI E PRESTAZIONI

**Su\_001/Re-001 - Requisito:** Resistenza alla corrosione

**Classe Requisito:** Durabilità tecnologica

*Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.*

**Prestazioni:** *Le reti devono essere realizzate con ferri capaci di non generare fenomeni di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo. Possono essere rivestiti con rivestimenti di zinco e di lega di zinco che devono essere sottoposti a prova in conformità alle norme UNI EN 10244-1 e UNI EN 10244-2.*

**Livello minimo per la prestazione:** *I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla norma UNI EN 10223.*

**Normativa:** -UNI 10218; -UNI EN 10223; -UNI EN 10244-1; -UNI EN 10244-2.

**Su\_001/Re-002 - Requisito:** Resistenza alla trazione

**Classe Requisito:** Di stabilità

*Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.*

**Prestazioni:** *Le opere devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.*

**Normativa:** -UNI 10218; -UNI EN 10223; -UNI EN 10244-1; -UNI EN 10244-2.

### Opere di ingegneria geotecnica - Su\_001 - Elenco Componenti -

Su\_001/Co-001 Opere di ingegneria naturalistica

#### Opere di ingegneria naturalistica - Su\_001/Co-001

L'ingegneria naturalistica utilizza, come materiali da costruzione, piante viventi a volte in unione con materiali come pietrame, terra, legno, acciaio per la sistemazione o la messa in sicurezza di diversi ambiti quali:

- cave;
- corsi d'acqua;
- coste marine;
- discariche;
- infrastrutture viarie e ferroviarie;
- versanti.

Le tecniche di ingegneria naturalistica possono essere:

- la semina;
- la messa a dimora di talle quali ramaglie, viminate, fascinate, palificate, astoni;
- l'utilizzo di pietrame, legname, reti metalliche, griglie o reti in materiale sintetico o in fibra naturale;
- le terre rinforzate;
- le gabbionate;
- le briglie.

#### Opere di ingegneria naturalistica - Su\_001/Co-001 - Elenco Schede -

Su\_001/Co-001/Sc-001 Gabbionate

#### Gabbionate - Su\_001/Co-001/Sc-001

Le gabbionate sono dei dispositivi realizzati con reti metalliche all'interno delle quali sono posizionati conci di pietra. Tali dispositivi vengono utilizzati per realizzare diaframmi di contenimento lungo scarpate e declivi naturali.

#### Diagnostica:

##### Cause possibili delle anomalie:

- Origini delle deformazioni meccaniche significative
- errori di calcolo;
- errori di concezione;
- difetti di fabbricazione.

Origini di avarie puntuali

Possono essere dovute a:

- cedimenti differenziali;
- sovraccarichi importanti non previsti;
- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;

Origini dei difetti del suolo;  
 -variazione della portanza del sottosuolo;  
 -variazione del livello della falda;  
 -opere in sottosuolo non previste.

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-001/An-001 - Corrosione

Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

#### Sc-001/An-002 - Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

#### Sc-001/An-003 - Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dei gabbioni dovuti ad erronea posa in opera degli stessi.

#### Sc-001/An-004 - Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

#### Sc-001/An-005 - Perdita di materiale

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.

#### Sc-001/An-006 - Rotture

Rotture delle reti di protezione che causano la fuoriuscita dei conci di pietra.

### Controlli eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-001/Cn-001 - Controllo dello stato

**Procedura:** Ispezione

**Frequenza:** 7 giorni

Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.

**Requisiti da verificare:** -Resistenza alla corrosione, -Resistenza alla trazione

**Anomalie:** -Corrosione, -Deposito superficiale, -Difetti di tenuta, -Patina biologica, -Perdita di materiale, -Rotture

**Ditte Specializzate:** Giardiniere

### Interventi eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-001/In-001 - Pulizia

**Frequenza:** 180 giorni

Eliminare tutti i depositi e la vegetazione eventualmente accumulatasi sui gabbioni.

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

#### Sc-001/In-002 - Sistemazione gabbioni

**Frequenza:** Quando occorre

Sistemare i gabbioni e le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

## Corpo d'Opera N° 2 - Canale in c.a.

### Sistema strutturale - Su\_002

Il sistema strutturale rappresenta l'insieme di tutti gli elementi portanti che, nell'organismo architettonico che ne deriva, sono destinati ad assorbire i carichi e le azioni esterne cui il manufatto è soggetto durante tutta la sua vita di esercizio.

## REQUISITI E PRESTAZIONI

**Su\_002/Re-001 - Requisito:** Contenimento delle dispersioni elettriche

**Classe Requisito:** Protezione elettrica

*Le strutture in sottosuolo dovranno, in modo idoneo, impedire eventuali dispersioni elettriche.*

**Prestazioni:** *Tutte le parti metalliche facenti parte delle strutture in sottosuolo dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Essi variano in funzione delle modalità di progetto.*

**Normativa:** *D.M.14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni".*

**Su\_002/Re-002 - Requisito:** Resistenza agli agenti aggressivi

**Classe Requisito:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

*Le strutture in sottosuolo non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.*

**Prestazioni:** *Le strutture in sottosuolo dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, la normativa prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, in particolare la superficie dell'armatura resistente, comprese le staffe, deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e rispettivamente portate a 2 cm per le solette e a 4 cm per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina, di emanazioni nocive, od in ambiente comunque aggressivo. Copriferrati maggiori possono essere utilizzati in casi specifici (ad es. opere idrauliche).*

**Normativa:** *D.M.14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni".*

**Su\_002/Re-003 - Requisito:** Resistenza agli attacchi biologici

**Classe Requisito:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

*Le strutture in fondazione e di contenimento a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni delle sezioni del copriferro con conseguenza della messa a nudo delle armature.*

**Prestazioni:** *Le strutture in sottosuolo costituite da elementi in legno non dovranno permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc., ma dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Gli elementi in legno dovranno essere trattati con prodotti protettivi idonei.*

**Livello minimo per la prestazione:** *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: a)funghi: -; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.*

##### 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: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.*

##### 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: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -;*

##### 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: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.*

##### CLASSE DI RISCHIO: 5;

*Situazione generale di servizio: in acqua salata;*

*Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;*

*Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: U.*

**DOVE:**

*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.*

**Normativa:** *D.M.14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni".*

**Su\_002/Re-004 - Requisito:** Resistenza al gelo

**Classe Requisito:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

*Le strutture in sottosuolo non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.*

**Prestazioni:** *Le strutture in sottosuolo dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.*

**Livello minimo per la prestazione:** *I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.*

**Normativa:** *D.M.14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni".*

**Su\_002/Re-005 - Requisito:** Resistenza meccanica

**Classe Requisito:** Di stabilità

*Le strutture in sottosuolo 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 strutture in sottosuolo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.*

**Normativa:** *D.M.14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni".*

## Sistema strutturale - Su\_002 - Elenco Componenti -

Su\_002/Co-002 Strutture in fondazione

### Strutture in fondazione - Su\_002/Co-002

Si definisce fondazione quella parte della struttura del sistema edilizio destinata a sostenere nel tempo il peso della sovrastante costruzione e a distribuirlo, insieme alle risultanti delle forze esterne, sul terreno di fondazione senza che si verifichino dissesti sia nel suolo che nella costruzione.

#### Ubicazione:

Indicazione sul posizionamento locale del componente: *Le strutture di fondazione sono collocate al di sotto del piano di campagna*

#### Documentazione:

Elaborati strutturali: *Le tavole contenenti gli elaborati strutturali.....*

## Strutture in fondazione - Su\_002/Co-002 - Elenco Schede -

Su\_002/Co-002/Sc-002 Fondazioni dirette

### Fondazioni dirette - Su\_002/Co-002/Sc-002

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio direttamente adagate sul suolo di fondazione. Fanno parte di questa tipologia elementi come le travi rovescie e i plinti diretti.

#### Diagnostica:

##### Cause possibili delle anomalie:

Anomalie generalizzate

Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da:

- la variazione del tenore d'acqua nel terreno;
- dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze;
- penetrazioni d'acqua per infiltrazioni;
- variazioni nel livello della falda freatica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità.

Anomalie puntuali o parziali

Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a:

- crescita del tenore d'acqua nel terreno;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;
- uno scivolamento del terreno;
- un sovraccarico puntuale.

#### Requisiti e Prestazioni:

**Sc-002/Re-005 - Requisito:** Resistenza meccanica

**Classe Requisito:** Di stabilità

*Le strutture in sottosuolo 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 strutture in sottosuolo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.*

#### Anomalie Ricontrabili:

##### Sc-002/An-001 - Cedimenti

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

##### Sc-002/An-002 - Difetti nella verticalità

Difetti nella verticalità, sia dei muri, sia delle connessioni a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

##### Sc-002/An-003 - Efflorescenze

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 criptoefflorescenza o subefflorescenza.

**Sc-002/An-004 - Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

**Sc-002/An-005 - Lesioni**

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

**Sc-002/An-006 - Macchie**

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

**Sc-002/An-007 - Umidità**

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

**Controlli eseguibili dall'utente****Sc-002/Cn-001 - Controllo periodico**

**Procedura:** Controllo a vista

**Frequenza:** 360 giorni

Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione. Bisogna controllare periodicamente 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:** -Resistenza meccanica

**Anomalie:** -Cedimenti, -Difetti nella verticalità, -Efflorescenze, -Fessurazioni, -Lesioni, -Macchie, -Umidità

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

**Interventi eseguibili dal personale specializzato****Sc-002/In-001 - Interventi strutturali**

**Frequenza:** 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:** Tecnici di livello superiore

**Note:****Nota:**

Tutte le prescrizioni di manutenzione vanno realizzate secondo il disciplinare

## Corpo d'Opera N° 2 - Canale in c.a.

### Infrastrutture viarie - Su\_003

#### REQUISITI E PRESTAZIONI

**Su\_003/Re-001 - Requisito:** Stabilità dell'opera

**Classe Requisito:** Di stabilità

*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 per la prestazione:** *I livelli minimi variano in funzione della tipologia strutturale e dei materiali d'impiego.*

**Normativa:** *-Legge 5 novembre 1971 n. 1086; -Legge 2 febbraio 1974 n. 64; -D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 (G.U. 5 febbraio 1996 n. 29); -Circolare 31 luglio 1979 n. 19581; -Circolare 23 ottobre 1979 n. 19777; -Circolare M.ro LL.PP. 4 luglio 1996 n. 156AA/STC; -Circolare 14 dicembre 1999 n. 346/STC; -UNI ENV 1991 Eurocodice 1- Basi di calcolo ed azioni sulle strutture.*

### Infrastrutture viarie - Su\_003 - Elenco Componenti -

Su\_003/Co-003 Ponti e viadotti

#### Ponti e viadotti - Su\_003/Co-003

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.).

Nel caso in esame trattasi di canali coperti in c.a. per il deflusso acque meteoriche.

#### Ponti e viadotti - Su\_003/Co-003 - Elenco Schede -

Su\_003/Co-003/Sc-003 Sistemi di smaltimento acque piovane

#### Sistemi di smaltimento acque piovane - Su\_003/Co-003/Sc-003

Si tratta di sistemi di smaltimento delle acque meteoriche attraverso i quali le acque in eccesso vengono convogliate ad una certa distanza dagli impalcati.

#### Diagnostica:

##### Cause possibili delle anomalie:

Origine delle anomalie geometriche (irregolarità pendenze):

- movimenti della struttura;
- difetti negli appoggi;
- difetti della struttura portante.

Origine delle anomalie delle superfici:

- scarsa qualità dei materiali;
- pessimi fissaggi;
- incrostazione dei ricoprimenti laterali degli elementi.

Origini delle anomalie della tenuta:

- pessimo adeguamento pendenza-materiale;
- deformazione geometrica;
- spostamento di elementi di copertura;
- incrostazione dei ricoprimenti laterali che causa passaggio d'acqua per capillarità;
- cattiva posa, in particolare dei compluvi o dei displuvi.

Origini delle anomalie delle opere accessorie:

- difetti di realizzazione;
- rivestimento insufficiente;
- elementi mancanti.

#### Anomalie Ricontrabili:

##### Sc-003/An-001 - Assenza di drenaggio

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

##### Sc-003/An-002 - Mancanza di elementi

Mancanza elementi costituenti e/o parti di essi (sistemi di aggancio, connessioni, ecc.).

**Sc-003/An-003 - Pluviali carenti**

Pluviali di dimensioni inadeguate rispetto al corretto smaltimento delle acque inquinate dell'impalcato.

**Sc-003/An-004 - Rottura**

Rottura degli elementi costituenti e/o parti di essi.

**Controlli eseguibili dal personale specializzato****Sc-003/Cn-001 - Controllo funzionalità**

**Procedura:** Controllo  
**Frequenza:** 120 giorni

Controllare il perfetto funzionamento dei sistemi di smaltimento. In generale, accertarsi che lo smaltimento delle acque in eccesso avvenga lontano dagli impalcati e comunque ad opportune distanze dalle opere in cemento e/o in metallo onde evitare l'eventuale degrado dei materiali. Nel caso particolare, controllare il corretto deflusso delle acque e l'assenza di ostruzioni e/o depositi lungo le opere di convogliamento. Verificare la stabilità dei sistemi di aggancio tra gli elementi in uso e le strutture interessate.

**Anomalie:** -Assenza di drenaggio, -Mancanza di elementi, -Pluviali carenti, -Rottura

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

**Interventi eseguibili dal personale specializzato****Sc-003/In-001 - Ripristino agganci**

**Frequenza:** Quando occorre

Eventuale ripristino degli agganci e dei sistemi di connessione mediante serraggio di viti, bulloni e staffe. Sostituzione di parti degradate e/o comunque rovinate con altri di analoghe caratteristiche.

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

**COMUNE DI MANIACE**  
**PROVINCIA DI CATANIA**

**PIANO DI MANUTENZIONE**  
**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**  
(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

**DESCRIZIONE:**

**OPERE DI REGIMENTAZIONE IDRAULICA E CONSOLIDAMENTO SCARPATE C/DE GALATESE E PETROSINO**

**COMMITTENTE:**

**Comune di MANIACE**

**IL TECNICO:**

**Mineo Ing. Giuseppe, Liggieri ing. Salvatore, Censabella ing. Salvatore**

**Studio Tecnico: R.T.P. con sede in Viale Regina Margherita,35/B Catania**

## Opere di regimentazione idraulica e consolidamento scarpate C/de Galatese e Petrosino

Classe Requisito

### Di stabilità

#### Infrastrutture viarie - Su\_003

CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Co-003</b>	<b>Ponti e viadotti</b>		
Co-003/Re-001	<p><b>Requisito:</b> 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></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> I livelli minimi variano in funzione della tipologia strutturale e dei materiali d'impiego.</p> <p><b>Normativa:</b> -Legge 5 novembre 1971 n. 1086; -Legge 2 febbraio 1974 n. 64; -D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 (G.U. 5 febbraio 1996 n. 29); -Circolare 31 luglio 1979 n. 19581; -Circolare 23 ottobre 1979 n. 19777; -Circolare M.ro LL.PP. 4 luglio 1996 n. 156AA/STC; -Circolare 14 dicembre 1999 n. 346/STC; -UNI ENV 1991 Eurocodice 1- Basi di calcolo ed azioni sulle strutture.</p>		

#### Opere di ingegneria geotecnica - Su\_001

CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Co-001</b>	<b>Opere di ingegneria naturalistica</b>		
Co-001/Re-002	<p><b>Requisito:</b> Resistenza alla trazione  <i>Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.</p> <p><b>Normativa:</b> -UNI 10218; -UNI EN 10223; -UNI EN 10244-1; -UNI EN 10244-2.</p>		
Sc-001/Cn-001	<p><b>Controllo:</b> Controllo dello stato            Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.</p>	Ispezione	7 giorni

#### Sistema strutturale - Su\_002

CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Co-002</b>	<b>Strutture in fondazione</b>		
Co-002/Re-005	<p><b>Requisito:</b> Resistenza meccanica  <i>Le strutture in sottosuolo 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></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</p> <p><b>Normativa:</b> D.M.14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		
Sc-002/Cn-001	<p><b>Controllo:</b> Controllo periodico            Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione. Bisogna controllare periodicamente l'integrità delle pareti 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.).</p>	Controllo a vista	360 giorni

Classe Requisito

### Durabilità tecnologica

#### Opere di ingegneria geotecnica - Su\_001

CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Co-001</b>	<b>Opere di ingegneria naturalistica</b>		
Co-001/Re-001	<p><b>Requisito:</b> Resistenza alla corrosione</p>		

	<i>Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.</i> <b>Livello minimo per la prestazione:</b> I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla norma UNI EN 10223. <b>Normativa:</b> -UNI 10218; -UNI EN 10223; -UNI EN 10244-1; -UNI EN 10244-2.		
Sc-001/Cn-001	<b>Controllo:</b> Controllo dello stato Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei concii di pietra.	Ispezione	7 giorni

## Classe Requisito

**Protezione dagli agenti chimici ed organici**

<b>Sistema strutturale - Su_002</b>			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Co-002</b>	<b>Strutture in fondazione</b>		
Co-002/Re-002	<b>Requisito:</b> Resistenza agli agenti aggressivi <i>Le strutture in sottosuolo non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i> <b>Livello minimo per la prestazione:</b> Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, la normativa prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, in particolare la superficie dell'armatura resistente, comprese le staffe, deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e rispettivamente portate a 2 cm per le solette e a 4 cm per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina, di emanazioni nocive, od in ambiente comunque aggressivo. Copriferri maggiori possono essere utilizzati in casi specifici (ad es. opere idrauliche). <b>Normativa:</b> D.M.14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-002/Re-003	<b>Requisito:</b> Resistenza agli attacchi biologici <i>Le strutture in fondazione e di contenimento a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni delle sezioni del copriferro con conseguenza della messa a nudo delle armature.</i> <b>Livello minimo per la prestazione:</b> 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: a)funghi: -; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -. 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: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -. 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: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -; 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: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: U. DOVE: 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. <b>Normativa:</b> D.M.14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-002/Re-004	<b>Requisito:</b> Resistenza al gelo <i>Le strutture in sottosuolo non dovranno subire disgregazioni e variazioni</i>		

	<p><i>dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.</p> <p><b>Normativa:</b> D.M. 14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		
--	--	--	--

Classe Requisito

### Protezione elettrica

<b>Sistema strutturale - Su_002</b>			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Co-002</b>	<b>Strutture in fondazione</b>		
Co-002/Re-001	<p><b>Requisito:</b> Contenimento delle dispersioni elettriche <i>Le strutture in sottosuolo dovranno, in modo idoneo, impedire eventuali dispersioni elettriche.</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> Essi variano in funzione delle modalità di progetto.</p> <p><b>Normativa:</b> D.M.14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		

**COMUNE DI MANIACE**  
**PROVINCIA DI CATANIA**

**PIANO DI MANUTENZIONE**  
**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**  
(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

**DESCRIZIONE:**

**OPERE DI REGIMENTAZIONE IDRAULICA E CONSOLIDAMENTO SCARPATE C/DE GALATESE E PETROSINO**

**COMMITTENTE:**

**Comune di MANIACE**

**IL TECNICO:**

**Mineo Ing. Giuseppe, Liggieri ing. Salvatore, Censabella ing. Salvatore**

**Studio Tecnico: R.T.P. con sede in Viale Regina Margherita,35/B Catania**

**Corpo d'Opera – N°1 – Collocazione di materasso Reno e gabbioni****Opere di ingegneria geotecnica – Su\_001**

<b>Opere di ingegneria naturalistica – Co-001</b>			
<b>CODICE</b>	<b>INTERVENTI</b>	<b>CONTROLLO</b>	<b>FREQUENZA</b>
<b>Sc-001</b>	<b>Gabbionate</b>		
Sc-001/Cn-001	<p><b>Cause possibili delle anomalie:</b> Origini delle deformazioni meccaniche significative</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- errori di calcolo;</li> <li>- errori di concezione;</li> <li>- difetti di fabbricazione.</li> </ul> <p>Origini di avarie puntuali Possono essere dovute a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cedimenti differenziali;</li> <li>- sovraccarichi importanti non previsti;</li> <li>- crescita del tenore d'acqua nel terreno;</li> <li>- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;</li> <li>- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;</li> <li>- uno scivolamento del terreno;</li> </ul> <p>Origini dei difetti del suolo;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-variazione della portanza del sottosuolo;</li> <li>-variazione del livello della falda;</li> <li>-opere in sottosuolo non previste.</li> </ul> <p><b>Controllo:</b> Controllo dello stato Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.</p> <p><b>Requisiti da verificare:</b> <i>-Resistenza alla corrosione, -Resistenza alla trazione</i></p> <p><b>Anomalie:</b> <i>-Corrosione, -Deposito superficiale , -Difetti di tenuta , -Patina biologica , -Perdita di materiale , -Rotture</i></p> <p><b>Ditte Specializzate:</b> Giardiniere</p>	Ispezione	7 giorni

**Corpo d'Opera – N°2 – Canale in c.a.****Sistema strutturale – Su\_002**

<b>Strutture in fondazione – Co-002</b>			
<b>CODICE</b>	<b>INTERVENTI</b>	<b>CONTROLLO</b>	<b>FREQUENZA</b>
<b>Sc-002</b>	<b>Fondazioni dirette</b>		
Sc-002/Cn-001	<p><b>Cause possibili delle anomalie:</b> Anomalie generalizzate Possono derivare da errori nella concezione, o da una cattiva esecuzione, sia da modificazioni nella resistenza e nella consistenza del suolo, dipendenti da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la variazione del tenore d'acqua nel terreno;</li> <li>- dispersioni d'acqua di una certa entità nelle vicinanze;</li> <li>- penetrazioni d'acqua per infiltrazioni;</li> <li>- variazioni nel livello della falda freatica dovute a piogge intense o a un periodo di siccità.</li> </ul> <p>Anomalie puntuali o parziali Possono derivare da una evoluzione localizzata della portanza del suolo dovuta a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- crescita del tenore d'acqua nel terreno;</li> <li>- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;</li> <li>- la circolazione molto intensa di veicoli pesanti;</li> <li>- uno scivolamento del terreno;</li> <li>- un sovraccarico puntuale.</li> </ul> <p><b>Controllo:</b> Controllo periodico Le anomalie più frequenti a carico delle fondazioni si manifestano generalmente attraverso fenomeni visibili a livello delle strutture di elevazione. Bisogna controllare periodicamente 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.).</p> <p><b>Requisiti da verificare:</b> -Resistenza meccanica <b>Anomalie:</b> -Cedimenti, -Difetti nella verticalità, -Efflorescenze, -Fessurazioni, -Lesioni, -Macchie, -Umidità <b>Ditte Specializzate:</b> Tecnici di livello superiore</p>	Controllo a vista	360 giorni

**Infrastrutture varie – Su\_003**

<b>Ponti e viadotti – Co-003</b>			
<b>CODICE</b>	<b>INTERVENTI</b>	<b>CONTROLLO</b>	<b>FREQUENZA</b>
<b>Sc-003</b>	<b>Sistemi di smaltimento acque piovane</b>		
Sc-003/Cn-001	<p><b>Cause possibili delle anomalie:</b> Origine delle anomalie geometriche (irregolarità pendenze):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-movimenti della struttura;</li> <li>-difetti negli appoggi;</li> <li>-difetti della struttura portante.</li> </ul> <p>Origine delle anomalie delle superfici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-scarsa qualità dei materiali;</li> <li>-pessimi fissaggi;</li> <li>-incrostazione dei ricoprimenti laterali degli elementi.</li> </ul> <p>Origini delle anomalie della tenuta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-pessimo adeguamento pendenza-materiale;</li> <li>-deformazione geometrica;</li> <li>-spostamento di elementi di copertura;</li> <li>-incrostazione dei ricoprimenti laterali che causa passaggio d'acqua per capillarità;</li> <li>-cattiva posa, in particolare dei compluvi o dei displuvi.</li> </ul> <p>Origini delle anomalie delle opere accessorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-difetti di realizzazione;</li> <li>-rivestimento insufficiente;</li> <li>-elementi mancanti.</li> </ul> <p><b>Controllo:</b> Controllo funzionalità Controllare il perfetto funzionamento dei sistemi di smaltimento. Accertarsi che lo smaltimento delle acque in eccesso avvenga lontano dagli impalcati e comunque ad opportune distanze dalle opere in cemento e/o in metallo onde evitare l'eventuale degrado dei materiali. Controllare il corretto deflusso delle acque e l'assenza di ostruzioni e/o depositi lungo le tubazioni di convogliamento. Verificare la stabilità dei sistemi di aggancio tra gli elementi in uso e le strutture interessate.</p> <p><b>Anomalie:</b> -Assenza di drenaggio, -Mancanza di elementi, -Pluviali carenti, -Rottura <b>Ditte Specializzate:</b> Specializzati vari</p>	Controllo	120 giorni

**COMUNE DI MANIACE**  
**PROVINCIA DI CATANIA**

**PIANO DI MANUTENZIONE**  
**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**  
(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

**DESCRIZIONE:**

**OPERE DI REGIMENTAZIONE IDRAULICA E CONSOLIDAMENTO SCARPATE C/DE GALATESE E PETROSINO**

**COMMITTENTE:**

**Comune di MANIACE**

**IL TECNICO:**

**Mineo Ing. Giuseppe, Liggieri ing. Salvatore, Censabella ing. Salvatore**

**Studio Tecnico: R.T.P. con sede in Viale Regina Margherita,35/B Catania**

**Corpo d'Opera – N°1 – Collocazione di materasso Reno e gabbioni****Opere di ingegneria geotecnica – Su\_001**

<b>Opere di ingegneria naturalistica – Co-001</b>		
<b>CODICE</b>	<b>INTERVENTI</b>	<b>FREQUENZA</b>
<b>Sc-001</b>	<b>Gabbionate</b>	
Sc-001/In-001	<b>Intervento:</b> Pulizia Eliminare tutti i depositi e la vegetazione eventualmente accumulatasi sui gabbioni. <b>Ditte Specializzate:</b> Specializzati vari	180 giorni
Sc-001/In-002	<b>Intervento:</b> Sistemazione gabbioni Sistemare i gabbioni e le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre. <b>Ditte Specializzate:</b> Specializzati vari	Quando occorre

**Corpo d'Opera – N°2 – Canale in c.a.****Sistema strutturale – Su\_002**

<b>Strutture in fondazione – Co-002</b>		
<b>CODICE</b>	<b>INTERVENTI</b>	<b>FREQUENZA</b>
<b>Sc-002</b>	<b>Fondazioni dirette</b>	
Sc-002/In-001	<p><b>Intervento:</b> Interventi strutturali            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.</p> <p><b>Ditte Specializzate:</b> Tecnici di livello superiore</p>	Quando occorre

**Infrastrutture viarie – Su\_003**

<b>Ponti e viadotti – Co-003</b>		
<b>CODICE</b>	<b>INTERVENTI</b>	<b>FREQUENZA</b>
<b>Sc-003</b>	<b>Sistemi di smaltimento acque piovane</b>	
Sc-003/In-001	<p><b>Intervento:</b> Ripristino agganci            Eventuale ripristino degli agganci e dei sistemi di connessione mediante serraggio di viti, bulloni e staffe. Sostituzione di parti degradate e/o comunque rovinate con altri di analoghe caratteristiche.</p> <p><b>Ditte Specializzate:</b> Specializzati vari</p>	Quando occorre