

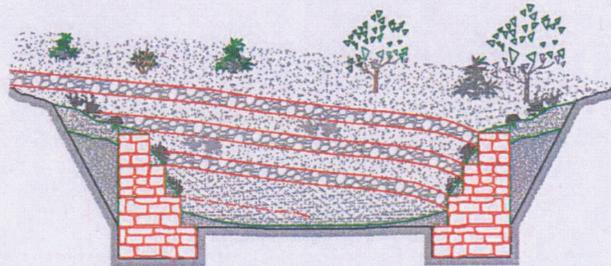


## UFFICIO DEL COMMISSARIO STRAORDINARIO DELEGATO

"per la realizzazione degli interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico  
nella Regione Siciliana previsti nell'Accordo di Programma siglato il 30.03.2010"  
OPCM10 dicembre 2010 ed ex OPCM 09luglio 2010, n.3886 art.1



# COMUNE DI SINAGRA



## PROGETTO ESECUTIVO

*INTERVENTO APQ ME121 - DRENAGGI E GABBIONI IN CDA MULINAZZO*

Mitigazione del rischio idrogeologico dell'area in c/da Mulinazzo  
interessata dall'evento alluvionale del 25 - 26 maggio 2001

*PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA*

ALL

4

Rapp.

DATA 26 GEN. 2014

PROGETTISTA  
(Ing. Francesco Cappotto)



CONSULENTE STRUTTURALE

(Ing. *Giulio Carlo Cardaci*)



R.U.P

(Ing. Giuseppe La Placa)

**COMUNE DI SINAGRA**

**PROVINCIA DI**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**RELAZIONE GENERALE**

**DESCRIZIONE:**

**"INTERVENTO APQ M121 - DRENAGGI E GABBIONI IN C/DA MULINAZZO - MESSA IN SICUREZZA DELL'AREA IN C.DA MULINAZZO INTERESSATA DALL'EVENTO ALLUVIONALE DEL 25-26 MAGGIO 2001**

**COMMITTENTE:**

UFFICIO DEL COMMISSARIO STRAORDINARIO DELEGATO

**IL TECNICO:**

ING. FRANCESCO CAPPOTTO

## 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 al decreto legislativo 12 aprile 2006 n°163 ed il relativo regolamento di attuazione (D.P.R. n°207 del 05/10/2010 - art.38).

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. 38 del succitato D.P.R. 207/2010 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.

## **"Intervento APQ M121 - Drenaggi e gabbioni in c/da Mulinazzo - Messa in sicurezza dell'area in c.da Mulinazzo interessata dall'evento alluvionale del 25-26 maggio 2001**

### **Anagrafe dell'Opera**

#### **Dati Generali:**

Descrizione opera:

"Intervento APQ M121 - Drenaggi e gabbioni in c/da Mulinazzo - Messa in sicurezza dell'area in c.da Mulinazzo interessata dall'evento alluvionale del 25-26 maggio 2001

Ubicazione: , SINAGRA

### **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:

#### **UNITA' TECNOLOGICHE:**

- Sistemi di chiusura
- Opere di ingegneria geotecnica
- Infrastrutture viarie
- Reti tecnologiche
- Sistema strutturale

#### **COMPONENTI:**

- Sistemi di chiusura
  - Rivestimenti esterni
- Opere di ingegneria geotecnica
  - Opere di ingegneria naturalistica
- Infrastrutture viarie

- Strade
- Ponti e viadotti
- Reti tecnologiche
  - Fognature
  - Acquedotti
- Sistema strutturale
  - Strutture in fondazione
  - DEBRIS FLOW

### **ELEMENTI MANUTENTIBILI:**

- Sistemi di chiusura
  - Rivestimenti esterni
    - *Rivestimento in pietrame*
- Opere di ingegneria geotecnica
  - Opere di ingegneria naturalistica
    - *Gabbionate*
    - *Geostuoie*
- Infrastrutture viarie
  - Strade
    - *Carreggiata*
    - *Pavimentazione stradale bituminosa*
    - *Sistemi di ritenuta*
    - *Chiusini*
    - *Strutture, fondazioni in cemento armato*
  - Ponti e viadotti
    - *Impalcati*
    - *Giunti di dilatazione*
- Reti tecnologiche
  - Fognature

- *Tubazioni in PVC*
- *Pozzetti di scarico*
- Acquedotti
  - *Tubi in polietilene alta densità (PEAD)*
  - *Tubazioni in acciaio*
  - *Saracinesche*
- Sistema strutturale
  - Strutture in fondazione
    - *Fondazioni dirette*

#### DEBRIS FLOW

**COMUNE DI SINAGRA**

**PROVINCIA DI**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI MANUTENZIONE**

(Articolo 38 D.P.R. 207/2010)

**DESCRIZIONE:**

**"INTERVENTO APQ M121 - DRENAGGI E GABBIONI IN C/DA MULINAZZO - MESSA IN SICUREZZA DELL'AREA IN C.DA MULINAZZO INTERESSATA DALL'EVENTO ALLUVIONALE DEL 25-26 MAGGIO 2001**

**COMMITTENTE:**

UFFICIO DEL COMMISSARIO STRAORDINARIO DELEGATO

**IL TECNICO:**

ING. FRANCESCO CAPPOTTO

**Elenco Corpi d'Opera**

N° 1	- Progetto ACR -	Su_001	Sistemi di chiusura
N° 1	- Progetto ACR -	Su_002	Opere di ingegneria geotecnica
N° 1	- Progetto ACR -	Su_003	Infrastrutture viarie
N° 1	- Progetto ACR -	Su_004	Reti tecnologiche
N° 1	- Progetto ACR -	Su_005	Sistema strutturale

## Corpo d'Opera N° 1 - - Progetto ACR -

### Sistemi di chiusura - Su\_001

I sistemi di chiusura costituiscono l'insieme di tutti gli elementi che hanno la funzione di limitare il volume degli ambienti dai lati e dall'alto; non portano altri carichi oltre il peso proprio e sono portate dalle strutture portanti dell'organismo architettonico.

## REQUISITI E PRESTAZIONI

**Su\_001/Re-001 - Requisito:** Contenimento della regolarità geometrica

**Classe Requisito:** Acustici

*La copertura deve avere gli strati superficiali in vista privi di difetti geometrici che possono compromettere l'aspetto e la funzionalità.*

**Prestazioni:** *Le superfici in vista costituenti lo strato di tenuta con membrane non devono presentare difetti geometrici che possano alterarne la funzionalità e l'aspetto. Tali proprietà devono essere assicurate dalle caratteristiche della chiusura e dei singoli componenti impiegati.*

**Livello minimo per la prestazione:** *In particolare per i prodotti costituenti lo strato di tenuta con membrane si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore, ecc.):*

- UNI 8202-2 30/09/81 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Esame dell'aspetto e della confezione;

- UNI 8202-3 31/07/88 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della lunghezza;

- UNI 8202-4 31/07/88 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della larghezza;

- UNI 8202-5 30/09/81 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione dell'ortometria;

- UNI 8202-6 01/11/88 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione dello spessore;

- UNI 8202-6 FA 1-89 01/09/89 Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione dello spessore;

- UNI 8202-7 30/09/81 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione della massa areica;

**Normativa:** -UNI 8202-2; -UNI 8202-3; -UNI 8202-4; -UNI 8202-5; -UNI 8202-6; -UNI 8202-6 FA 1-89; -UNI 8202-7.

**Su\_001/Re-002 - Requisito:** Permeabilità all'aria

**Classe Requisito:** Termici ed igrotermici

*Le pareti debbono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione attraverso delle aperture.*

**Prestazioni:** *Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alle norme UNI EN 12207, UNI EN 12208, UNI EN 12210.*

**Livello minimo per la prestazione:** *I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in  $m^3/hm^2$  e della pressione massima di prova misurata in Pa.*

**Normativa:** -UNI 8290-2; -UNI EN 86; -UNI EN 12207; -UNI EN 12208; -UNI EN 12210.

**Su\_001/Re-003 - Requisito:** Regolarità delle finiture

**Classe Requisito:** Visivi

*I rivestimenti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.*

**Prestazioni:** *Le superfici dei rivestimenti non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi. Per i rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche di aspetto e dimensionali di cui alla norma UNI EN ISO 10545-2.*

**Livello minimo per la prestazione:** *I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità, l'assenza di difetti superficiali, l'omogeneità di colore, l'omogeneità di brillantezza, l'omogeneità di insudiciamento, ecc..*

**Normativa:** -UNI 7823; -UNI 7959; -UNI 8012; -UNI 8290-2; -UNI 8813; -UNI 8941-1; -UNI 8941-2; -UNI 8941-3; -UNI 10110; -UNI 10111; -UNI 10113; -UNI EN 1245:2000; -UNI EN ISO 10545-2; -ICITE UEAtc - Direttive Comuni - Rivestimenti plastici continui.

**Su\_001/Re-004 - Requisito:** Resistenza agli agenti aggressivi

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

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

**Prestazioni:** *I materiali costituenti i rivestimenti delle pareti non devono deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza di agenti chimici presenti negli ambienti. I materiali devono comunque consentire le operazioni di pulizia. I rivestimenti plastici ed i prodotti a base di vernici dovranno essere compatibili chimicamente con la base di supporto.*

**Livello minimo per la prestazione:** *I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego. Per i rivestimenti in prossimità di apparecchi sanitari, lavabi e lavelli, questi devono avere una resistenza alle macchie secondo i livelli richiesti dalla classe C2 della classificazione UPEC per i rivestimenti da pavimentazione.*

**Normativa:** -UNI 7959; -UNI 8290-2; -UNI 8403; -UNI 8903; -UNI 10820; -UNI EN 106; -UNI EN 122; -UNI ISO 175; -ISO 1431; -UNI Progetto di norma E09.10.648.0; -ICITE UEAtc - Direttive comuni - Intonaci plastici; -ICITE UEAtc - Direttive comuni - Rivestimenti di pavimento sottili.

**Su\_001/Re-005 - Requisito:** Resistenza agli attacchi biologici

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

*I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di*

**Prestazioni:** *I materiali costituenti i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo dei funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, anche quando impiegati in locali umidi. In ogni caso non devono deteriorarsi sotto l'attacco dei suddetti agenti biologici, resistere all'attacco di eventuali roditori e consentire un'agevole pulizia delle superfici.*

**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.*

**Normativa:** -UNI 7998; -UNI 7999; -UNI 8290-2; -UNI 8380; -UNI 8381; -UNI 8662/1; -UNI 8662/2; -UNI 8662/3; -UNI 8789; -UNI 8795; -UNI 8859; -UNI 8864; -UNI 8940; -UNI 8976; -UNI 9090; -UNI 9092/2; -UNI EN 113; -UNI FA 214; -UNI EN 117; -UNI EN 118; -UNI EN 212; -UNI HD 1001.

**Su\_001/Re-006 - Requisito:** Resistenza agli urti

**Classe Requisito:** Di stabilità

*I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità della parete, né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.*

**Prestazioni:** *Sottoposte alle azioni di urti sulla faccia esterna e su quella interna, i rivestimenti unitamente alle pareti non dovranno manifestare deterioramenti della finitura (tinteggiatura, rivestimento pellicolare, ecc.) né deformazioni permanenti, anche limitate, o fessurazioni, senza pericolo di cadute di frammenti, anche leggere.*

**Livello minimo per la prestazione:** *I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed interna,*

prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:

**TIPO DI PROVA:** Urto con corpo duro;

Massa del corpo [Kg] = 0.5;

Energia d'urto applicata [J] = 3;

Note: - ;

**TIPO DI PROVA:** Urto con corpo molle di grandi dimensioni;

Massa del corpo [Kg] = 50;

Energia d'urto applicata [J] = 300;

Note: Non necessario, per la faccia esterna, oltre il piano terra;

**TIPO DI PROVA:** Urto con corpo molle di piccole dimensioni;

Massa del corpo [Kg] = 3;

Energia d'urto applicata [J] = 60 - 10 - 30;

Note: Superficie esterna, al piano terra.

**Normativa:** -UNI 7959; -UNI 8012; -UNI 8290-2; -UNI 8201; -UNI 9269 P; -UNI ISO 7892.

**Su\_001/Re-007 - Requisito:** Resistenza ai carichi sospesi

**Classe Requisito:** Di stabilità

Le pareti debbono essere in grado di sopportare il peso di carichi appesi minori (ad esempio quadri, insegne, ecc.) o altri di maggiore entità (mensole, arredi, ecc.)

**Prestazioni:** Le pareti e/o eventuali contropareti, devono essere in grado di garantire la stabilità ed evitare pericoli a carico dell'utenza per l'azione di carichi sospesi. Inoltre devono essere assicurate tutte le eventuali operazioni di riparazione delle superfici anche nel caso di rimozione degli elementi di fissaggio.

**Livello minimo per la prestazione:** Le pareti devono essere in grado di garantire la stabilità sotto l'azione di carichi sospesi, in particolare se sottoposte a:

- carico eccentrico di almeno 5 N, applicato a 30 cm dalla superficie tramite una mensola;

- sforzi di strappo, fino a valori di 100 N, del fissaggio per effetto della trazione eseguita perpendicolare alla superficie della parete;

- sforzi verticali di flessione del sistema di fissaggio fino a valori di 400 N.

**Normativa:** -UNI 8290-2; -UNI 8326; -UNI 10879.

**Su\_001/Re-008 - Requisito:** Resistenza meccanica

**Classe Requisito:** Di stabilità

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno limitare la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

**Prestazioni:** I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno essere idonei a limitare il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio, sollecitazioni da impatto, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti.

**Livello minimo per la prestazione:** Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Normativa:** -D.M. 12.2.1982 (Aggiornamento delle norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"); -D.M. 9.1.1987 (Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento); -Capitolato Speciale - Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; -C.M. LL.PP. 24.5.1982 n.22631 (Istruzioni relative ai carichi, sovraccarichi ed ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni); -UNI 8012; -UNI 8290-2; -UNI 8307; -UNI 8752; -UNI 8759; -UNI 8760; -UNI 9154-1; -UNI 9446; -UNI 10718; -UNI EN 235; -CNR B.U. 84; -CNR B.U. 89; -CNR B.U. 107; -CNR B.U. 117; -CNR B.U. 118; -CNR UNI 10011; -CNR UNI 10022.

**Su\_001/Re-009 - Requisito:** Tenuta all'acqua

**Classe Requisito:** Termici ed igrotermici

La stratificazione delle pareti debbono essere realizzata in modo da impedire alle acque meteoriche di penetrare negli ambienti interni provocando macchie di umidità e/o altro ai rivestimenti interni.

**Prestazioni:** Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alle norme UNI EN 12207, UNI EN 12208, UNI EN 12210.

**Livello minimo per la prestazione:** I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in  $m^3/hm^2$  e della pressione massima di prova misurata in Pa.

**Normativa:** -UNI 8290-2; -UNI EN 86; -UNI EN 12207; -UNI EN 12208; -UNI EN 12210.

## Sistemi di chiusura - Su\_001 - Elenco Componenti -

Su\_001/Co-001 Rivestimenti esterni

### Rivestimenti esterni - Su\_001/Co-001

I rivestimenti sono costituiti da materiali, preformati ad elementi, usati per proteggere e decorare le pareti verticali di un edificio. Un rivestimento deve essere eseguito con un materiale che sia:

- resistente alle sollecitazioni meccaniche per resistere agli urti ed essere in grado di assorbire le tensioni dovute al ritiro della malta e alle dilatazioni e contrazioni del supporto;
- impermeabile per impedire la penetrazione dell'acqua;
- durevole per resistere agli sbalzi termici e all'azione degli agenti atmosferici, soprattutto il gelo;
- di facile manutenzione;
- di buon aspetto.

### Rivestimenti esterni - Su\_001/Co-001 - Elenco Schede -

Su\_001/Co-001/Sc-001 Rivestimento in pietrame

### Rivestimento in pietrame - Su\_001/Co-001/Sc-001

Rivestimento posto in opera con elementi lapidei opportunamente collegati al sottostante manufatto.

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Origini delle anomalie sulle superfici:

- combinazione dell'azione dell'aria, dell'acqua e dei sali contenuti nella pietra;
- desquamazione provocata sia dal gelo, sia per l'idratazione di alcuni sali presenti sotto lo strato superficiale;
- alveoli che sono il risultato di vari fattori: un trasferimento di sali verso la superficie della pietra; l'umidità che comporta un infragilimento della superficie; l'azione combinata di batteri, funghi ed erosione eolica che porta alla formazione di alveoli irregolari;
- la disgregazione sabbiosa appare frequentemente dopo una desquamazione; è dovuta a una dissoluzione del legante strutturale della pietra, comportante una disgregazione della grana della stessa pietra;
- patina nera provocata da depositi di polvere attaccati alla superficie.

Origini delle anomalie strutturali o meccaniche:

- cedimenti differenziali delle fondazioni;
- sovraccarichi puntuali;
- movimenti delle strutture interne agli edifici;
- vibrazioni causate dalla circolazione automobilistica, ferroviaria o della presenza di cantieri;
- variazioni brusche di temperatura.

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-001/An-001 - Alveolizzazione a caratura

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

#### Sc-001/An-002 - Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

#### Sc-001/An-003 - Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

#### Sc-001/An-004 - Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

#### Sc-001/An-005 - Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

#### Sc-001/An-006 - Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

#### Sc-001/An-007 - Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

#### Sc-001/An-008 - Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

**Sc-001/An-009 - 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-010 - Penetrazione di umidità**

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

**Sc-001/An-011 - Pitting**

Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.

**Sc-001/An-012 - Polverizzazione**

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

**Sc-001/An-013 - Presenza di vegetazione**

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

**Sc-001/An-014 - Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.

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

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

Controllo a vista del grado di usura o erosione della superficie

Rilievo della presenza di macchie e sporco, depositi superficiali, efflorescenze, insediamenti di microrganismi, graffiti, croste, variazioni cromatiche

**Requisiti da verificare:** *-Resistenza agli agenti aggressivi*

**Anomalie:** *-Decolorazione, -Deposito superficiale, -Disgregazione, -Mancanza, -Patina biologica, -Penetrazione di umidità, -Polverizzazione*

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

**Sc-001/Cn-002 - Controllo funzionalità**

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

Controllo a vista e strumentale dello stato di funzionalità del rivestimento, con particolare riguardo alla conservazione superficiale, dei giunti e delle sigillature

Rilievo di fenome di decoesione, scagliature, microfessurazioni, fessurazioni, distacchi, deformazioni e rigonfiamenti, macchie di umidità, perdita di elementi

Verifica della complanarità, presenza di macchie e di ruggine, scheggiature, lesioni e rigonfiamenti in prossimità degli ancoraggi.

**Requisiti da verificare:** *-Permeabilità all'aria, -Resistenza ai carichi sospesi, -Tenuta all'acqua*

**Anomalie:** *-Decolorazione, -Deposito superficiale, -Disgregazione, -Mancanza, -Patina biologica, -Penetrazione di umidità, -Polverizzazione*

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

**Interventi eseguibili dal personale specializzato****Sc-001/In-001 - Pulizia**

**Frequenza:** Quando occorre

Lavaggio ad acqua delle superfici con tecniche ed eventuali detergenti

**Ditte Specializzate:** Muratore

**Sc-001/In-002 - Pulizia e ripristino giunti**

**Frequenza:** Quando occorre

Ripristino dei giunti strutturali e tra pannelli di facciata tramite rimozione e rifacimento parziale o totale delle sigillature

**Ditte Specializzate:** Muratore

**Sc-001/In-003 - Sostituzione**

**Frequenza:** Quando occorre

Rimozione e rifacimento del rivestimento e del sistema di fissaggio

Verifica dello stato e preparazione del supporto

Rifacimento del rivestimento

**Ditte Specializzate:** Muratore

**Sc-001/In-004 - Trattamento protettivo**

**Frequenza:** Quando occorre

Rifacimento di trattamento protettivo da eseguirsi su superfici pulite, con prodotti chimici (miscele di resine acriliche e siliconiche, prodotti fluorati, alchi-alcossi-silani, polilossani) che non alterino le caratteristiche cromatiche del materiale.

**Ditte Specializzate:** Muratore

## Corpo d'Opera N° 1 - - Progetto ACR -

### Opere di ingegneria geotecnica - Su\_002

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\_002/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\_002/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\_002 - Elenco Componenti -

Su\_002/Co-002 Opere di ingegneria naturalistica

### Opere di ingegneria naturalistica - Su\_002/Co-002

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.

### Opere di ingegneria naturalistica - Su\_002/Co-002 - Elenco Schede -

Su\_002/Co-002/Sc-002 Gabbionate

Su\_002/Co-002/Sc-003 Geostuioe

### Gabbionate - Su\_002/Co-002/Sc-002

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-002/An-001 - Corrosione

Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

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

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

#### Sc-002/An-003 - Difetti di tenuta

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

#### Sc-002/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-002/An-005 - Perdita di materiale

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.

#### Sc-002/An-006 - Rotture

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

### Controlli eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-002/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-002/In-001 - Pulizia

**Frequenza:** 180 giorni

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

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

#### Sc-002/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

### Geostuoie - Su\_002/Co-002/Sc-003

Sono strutture a tre dimensioni con uno spessore che va da 1 a 2,5 cm. Sono formate da filamenti sottili di materiale sintetico attorcigliati fino a formare uno strato molto deformabile con un indice dei vuoti superiore al 90%. Esistono anche stuoie preintestate con ghiaio e bitume e con manto vegetale già cresciuto.

### 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-003/An-001 - Depositi superficiali

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ranaglie e terreno sulla superficie delle geostuoie.

#### Sc-003/An-002 - Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

#### Sc-003/An-003 - Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

#### Sc-003/An-004 - Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle geostuoie.

#### Sc-003/An-005 - Mancata aderenza

Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

#### Sc-003/An-006 - Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la geostuoia quali terreno, radici, ecc..

### Controlli eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-003/Cn-001 - Verifica generale

**Procedura:** Ispezione a vista  
**Frequenza:** 180 giorni

Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.

**Ditte Specializzate:** Giardinieri

### Interventi eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-003/In-001 - Diradamento

**Frequenza:** 730 giorni

Eeguire un diradamento dei salici piantati sulla geostuoia.

**Ditte Specializzate:** Giardinieri

#### Sc-003/In-002 - Registrazione picchetti

**Frequenza:** Quando occorre

Eeguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.

**Ditte Specializzate:** Giardinieri

#### Sc-003/In-003 - Semina

**Frequenza:** Quando occorre

Eeguire la semina della superficie della geostuoia.

**Ditte Specializzate:** Giardinieri

#### Sc-003/In-004 - Taglio

**Frequenza:** Quando occorre

Eeguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare.

**Ditte Specializzate:** Giardinieri

## Corpo d'Opera N° 1 - - Progetto ACR -

### Infrastrutture viarie - Su\_003

### REQUISITI E PRESTAZIONI

**Su\_003/Re-001 - Requisito:** Accessibilità

**Classe Requisito:** Funzionalità tecnologica

*Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibile e praticabile, garantire inoltre la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.*

**Prestazioni:** *Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto essere conformi alle norme sulla sicurezza e alla prevenzione di infortuni a mezzi e persone.*

*I tipi di strade possono essere distinti in:*

- I° (strada a carreggiata separata) con intervallo di velocità  $110 < V_p \leq 140$ ;
- II° (strada a carreggiata separata) con intervallo di velocità  $90 < V_p \leq 120$ ;
- III° (strada a carreggiata separata) con intervallo di velocità  $80 < V_p \leq 100$ ;
- IV° (strada a carreggiata unica) con intervallo di velocità  $80 < V_p \leq 100$ ;
- V° (strada a carreggiata unica) con intervallo di velocità  $60 < V_p \leq 80$ ;
- VI° (strada a carreggiata unica) con intervallo di velocità  $40 < V_p \leq 60$ ;
- A con intervallo di velocità (km/h)  $60 < V_p \leq 80$ ;
- B con intervallo di velocità (km/h)  $V_p \leq 40$ ;
- C con intervallo di velocità (km/h)  $V_p \leq 40$ .

**Livello minimo per la prestazione:** **CARREGGIATA:** larghezza compresa fra i 3,00 e i 3,75 m; deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata;

**STRISCIA DI SEGNALETICA** di margine verso la banchina: può essere omessa nelle strade di tipo B e C; deve avere larghezza  $\Rightarrow$  a 0,10 m nelle strade di tipo IV, V e VI, deve avere larghezza  $\Rightarrow$  a 0,15 m nelle strade di tipo I, II, IIIA; la striscia di separazione tra una corsia di marcia e una eventuale corsia supplementare per veicoli lenti deve avere larghezza  $\Rightarrow$  a 0,20 m;

**BANCHINA:** larghezza compresa fra 1,00 m a 3,00-3.50 m; nelle grande arterie la larghezza minima è di 3,00 m;

**CIGLI E CUNETTE:** hanno profondità compresa fra 0.30 e 0,50 m e larghezza compresa fra 1,00 e 2,00 m;

**PIAZZOLE DI SOSTE:** le strade di tipo III, IV, V e VI devono essere dotate di piazzole di sosta con dimensioni minime: larghezza 3,00 m; lunghezza 20,00 m + 18,00 m + 20,00 m;

**PENDENZA LONGITUDINALE:** nelle strade di tipo B e C = 12%; nelle strade di tipo VI = 10%; nelle strade di tipo V e A = 7%; nelle strade di tipo IV e III = 6%; nelle strade di tipo II e I = 3-5%;

**PENDENZA TRASVERSALE:** nei rettifili 2,5 %; nelle curve compresa fra 2,5 e 7 %.

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE MINIME DELLA SEZIONE STRADALE (BOLL. UFF. CNR N.60 DEL 26.4.1978)**

#### STRADE PRIMARIE

Tipo di carreggiate: a senso unico separate da spartitraffico

Larghezza corsie: 3,50 m

N. corsie per senso di marcia: 2 o più

Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,60 m con barriere

Larghezza corsia di emergenza: 3,00 m

Larghezza banchine: -

Larghezza minima marciapiedi: -

Larghezza minima fasce di pertinenza: 20 m

#### STRADE DI SCORRIMENTO

Tipo di carreggiate: Separate ovunque possibile

Larghezza corsie: 3,25 m

N. corsie per senso di marcia: 2 o più

Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,10 m con barriere

Larghezza corsia di emergenza: -

Larghezza banchine: 1,00 m

Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m

Larghezza minima fasce di pertinenza: 15 m

#### STRADE DI QUARTIERE

Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso

Larghezza corsie: 3,00 m

N. corsie per senso di marcia: 1 o più con cordolo sagomato o segnaletica

Larghezza minima spartitraffico centrale: 0,50 m

Larghezza corsia di emergenza: -

Larghezza banchine: 0,50 m

Larghezza minima marciapiedi: 4,00 m

Larghezza minima fasce di pertinenza: 12m

#### STRADE LOCALI

Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso

Larghezza corsie: 2,75 m

N. corsie per senso di marcia: 1 o più

Larghezza minima spartitraffico centrale: -

Larghezza corsia di emergenza: -

Larghezza banchine: 0,50 m

Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m

Larghezza minima fasce di pertinenza: 5,00 m

**Normativa:** -Legge 9.1.1989 n.13; -D.P.R. 24.5.1988 n.236; -D.P.R. 16.12.1992 n.495; -D.M. 2.4.1968 n.1444; -D.M. 11.4.1968 n.1404; -D.M. 2.7.1981; -D.M. 11.3.1988; -Decreto 14.6.1989 n.236; -D.M. 16.1.1996; -D.Lgs. 30.4.1992 n.285 (Nuovo Codice della strada); -D. Lgs. 10.9.1993 n.360; -Circ. Min. LL.PP. n.2575 del 8.8.1986; -UNI EN 1251; -UNI EN ISO 6165; -CNR UNI 10006; -CNR UNI 10007; -Bollettino Ufficiale CNR

n.60 del 26.4.1978; -Bollettino Ufficiale CNR n.78 del 28.7.1980; -Bollettino Ufficiale CNR n.90 del 15.4.1983.

**Su\_003/Re-010 - 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:** -Legge 5.11.1971 n.1086 (G.U. 21.12.1971 n.321): "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica";

- Legge 2.21974 n.64: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";

- D.M.LL.PP. 16.1.1996 (5 feb. 1996 n.29): "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";

- Circolare 31.7.1979 n.19581: "Legge 5 novembre 1971 n.1086 art.7, Collaudo statico";

- Circolare 23.10.1979 n.19777: "Competenza amministrativa per la Legge 5 novembre 1971 n.1086 e Legge 2 febbraio 1974 n.64"; - Circolare

4.7.1996 n.156AA/STC del M. LLPP (G.U. del 16.9.1996, S. n.151): "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16 gennaio 1996";

- Circolare 14.12.1999, n.346/STC: "Concessione ai laboratori per prove sui materiali da costruzione, di cui alla Legge 5 novembre 1971 n.1086, art.20";

- UNI 6130/1; - UNI 6130/2; - UNI 8290-2; - UNI EN 384; - UNI EN 1356; - UNI ENV 1992 Eurocodice 2; - UNI ENV 1995/1/1.

**STRUTTURE IN CALCESTRUZZO:**

- D.M.LL.PP. 3.12.1987 (G.U. 7.5.1988): "Norme tecniche per la progettazione esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate"; - D.M.

9.1.1996 (G.U. 5.1.1996 n.29): "norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche";

- Circolare M.LL.PP. 9.1.1980 n.20049: "Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato";

- Circolare M.LL.PP.16.3.1989 n.31104: "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate";

- Circolare 15.10.1996 n.252 AA.GG./S.T.C.: "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche" di cui al D.M. 9 gennaio 1996".

**STRUTTURE IN ACCIAIO:**

- D.M. 9.1.1996 (G.U. 5.2.1996 n.29): "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche";

- Circolare 15.10.1996 n.252 AA.GG./S.T.C.: "Istruzioni per l'applicazione delle "norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche" di cui al D.M. 9 gennaio 1996";

- UNI 8634; - UNI 9503; - UNI ENV 1993 Eurocodice 3; - UNI ENV 1999 Eurocodice 9; - SS UNI U50.00.299.0.

**STRUTTURE MISTE:**

- D.M. 9.1.1996 (G.U. 5.2.1996 n.29): "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche";

- UNI ENV 1994 Eurocodice 4.

**STRUTTURE IN LEGNO:**

- UNI ENV 1995 Eurocodice 5: "Progettazione delle strutture di legno".

**STRUTTURE IN MURATURA:**

- D.M.LL.PP. 20.11.1987 (G.U. 5.12.1987 n.285 Supplemento): "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento";

- Circolare M.LL.PP. 4.1.1989 n.30787: "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento";

- UNI ENV 1996 Eurocodice 6: "Progettazione delle strutture di muratura".

**Su\_003/Re-011 - 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 Strade

Su\_003/Co-004 Ponti e viadotti

## Strade - Su\_003/Co-003

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche: A)Autostrade; B)Strade extraurbane principali; C)Strade extraurbane secondarie; D)Strade urbane di scorrimento; E)Strade urbane di quartiere; F)Strade locali. Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata; la banchina; il margine centrale; i cigli e le cunette; le scarpate; le piazzole di sosta, ecc..

Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno mantenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

## Strade - Su\_003/Co-003 - Elenco Schede -

Su_003/Co-003/Sc-004	Carreggiata
Su_003/Co-003/Sc-005	Pavimentazione stradale bituminosa
Su_003/Co-003/Sc-006	Sistemi di ritenuta
Su_003/Co-003/Sc-007	Chiusini
Su_003/Co-003/Sc-008	Strutture, fondazioni in cemento armato

## Carreggiata - Su\_003/Co-003/Sc-004

La carreggiata è la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

## Diagnostica:

### Cause possibili delle anomalie:

Origine dei difetti di superficie:

- usura;
- substrato insufficiente;
- mancanza di drenaggio in sito umido;
- pessima qualità dei leganti;
- inerti non adatti;
- terrapieno non stabilizzato;
- rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
- fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
- cantiere di sbancamento in prossimità;
- stagnazione di acqua piovana;
- fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:

- assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo:

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

## Requisiti e Prestazioni:

**Sc-004/Re-001 - Requisito:** Accessibilità

**Classe Requisito:** Sicurezza d'uso

*La carreggiata deve essere accessibile ai veicoli ed alle persone se consentito.*

**Prestazioni:** *La carreggiata dovrà essere dimensionata secondo quanto previsto dalle norme in materia di circolazione stradale.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Dimensioni minime:*

*la carreggiata dovrà avere una larghezza compresa fra i 3,00 e i 3,75 m;*

*deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata.*

## Anomalie Ricontrabili:

### Sc-004/An-001 - Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

### Sc-004/An-002 - Cedimenti

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

### Sc-004/An-003 - Sollevamento

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

### Sc-004/An-004 - Usura manto stradale

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

### Controlli eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-004/Cn-001 - Verifica dello stato

**Procedura:** Controllo  
**Frequenza:** 30 giorni

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.

**Requisiti da verificare:** -Accessibilità

**Anomalie:** -Buche, -Cedimenti, -Sollevamento, -Usura manto stradale

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

### Interventi eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-004/In-001 - Ripristino carreggiata

**Frequenza:** Quando occorre

Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati.

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

### Pavimentazione stradale bituminosa - Su\_003/Co-003/Sc-005

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate:

- dai valori delle penetrazioni nominali

- dai valori delle viscosità dinamiche.

Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Origine dei difetti di superficie:

-usura;

-substrato insufficiente;

-mancanza di drenaggio in sito umido;

-pessima qualità dei leganti;

-inerti non adatti;

-terrapieno non stabilizzato;

-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;

-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;

-cantiere di sbancamento in prossimità;

-stagnazione di acqua piovana;

-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:

-assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo;

-variazione della portanza del sottosuolo;

-variazione del livello della falda;

-opere in sottosuolo non previste.

**Sc-005/Re-005 - Requisito:** Accettabilità della classe

**Classe Requisito:** Controllabilità tecnologica

*I bitumi stradali dovranno possedere caratteristiche tecnologiche in base alle proprie classi di appartenenza.*

**Prestazioni:** *I bitumi stradali dovranno rispettare le specifiche prestazionali secondo la norma UNI EN 12591: 2002*

**Livello minimo per la prestazione:** *I livelli prestazionali delle classi di bitume maggiormente impiegato in Italia dovranno avere le seguenti caratteristiche:*

**VALORE DELLA PENETRAZIONE** [x 0,1 mm]

Metodo di Prova: EN 1426

Classe 35/50: 35-50; Classe 50/70: 50-70; Classe 70/100: 70-100; Classe 160/220: 160-220.

**PUNTO DI RAMMOLLIMENTO** [°C]

Metodo di Prova: EN 1427

Classe 35/50: 50-58; Classe 50/70: 46-54; Classe 70/100: 43-51; Classe 160/220: 35-43.

**PUNTO DI ROTTURA FRAASS - VALORE MASSIMO** [°C]

Metodo di Prova: EN 12593

Classe 35/50: -5; Classe 50/70: -8; Classe 70/100: -10; Classe 160/220: -15.

**PUNTO DI INFIAMMABILITA'** - VALORE MINIMO [°C]

Metodo di Prova: EN 22592

Classe 35/50: 240; Classe 50/70: 230; Classe 70/100: 230; Classe 160/220: 220.

**SOLUBILITA' - VALORE MINIMO [%]**

Metodo di Prova: EN 12592

Classe 35/50: 99; Classe 50/70: 99; Classe 70/100: 99; Classe 160/220: 99.

**RESISTENZA ALL'INDURIMENTO**

Metodo di Prova: EN 12607-1

Classe 35/50: 0,5; Classe 50/70: 0,5; Classe 70/100: 0,8; Classe 160/220: 1.

**PENETRAZIONE DOPO L'INDURIMENTO - VALORE MINIMO [%]**

Metodo di Prova: EN 1426

Classe 35/50: 53; Classe 50/70: 50; Classe 70/100: 46; Classe 160/220: 37.

**RAMMOLLIMENTO DOPO INDURIMENTO - VALORE MINIMO**

Metodo di Prova: EN 1427

Classe 35/50: 52; Classe 50/70: 48; Classe 70/100: 45; Classe 160/220: 37.

**VARIAZIONE DEL RAMMOLLIMENTO - VALORE MASSIMO**

Metodo di Prova: EN 1427

Classe 35/50: 11; Classe 50/70: 11; Classe 70/100: 11; Classe 160/220: 12.

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-005/An-001 - Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### Sc-005/An-002 - Distacco

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

#### Sc-005/An-003 - Errori di pendenza

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

#### Sc-005/An-004 - Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.

#### Sc-005/An-005 - Sollevamento

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

#### Sc-005/An-006 - Usura manto

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

### Controlli eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-005/Cn-001 - Verifica manto stradale

**Procedura:** Controllo

**Frequenza:** 90 giorni

Verifica dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).

**Requisiti da verificare:** -Accettabilità della classe

**Anomalie:** -Buche, -Distacco, -Errori di pendenza, -Fessurazioni, -Sollevamento, -Usura manto

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

### Interventi eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-005/In-001 - Rinnovo manto

**Frequenza:** Quando occorre

Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

### Sistemi di ritenuta - Su\_003/Co-003/Sc-006

I sistemi di ritenuta sono elementi la cui funzione è quella di evitare la fuoriuscita dei veicoli dalla piattaforma e/o a ridurne i danni conseguenti. Sono situati all'interno dello spartitraffico o del margine esterno alla piattaforma.

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Origine dei difetti di superficie:

-usura;

-urti;

-substrato insufficiente;

-terrapieno non stabilizzato;

- rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
- fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
- cantiere di sbancamento in prossimità;
- stagnazione di acqua piovana;
- fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

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

**Sc-006/Re-008 - Requisito:** Invalicabilità

**Classe Requisito:** Sicurezza d'uso

*I sistemi di ritenuta devono essere realizzati in modo da non essere facilmente invalicabili.*

**Prestazioni:** *In particolare su opere di scavalcamento (ponti, viadotti, sovrappassi, ecc.) devono essere predisposti ai limiti esterni dispositivi di ritenuta e/o parapetti opportunamente dimensionati.*

**Livello minimo per la prestazione:** *I dispositivi di ritenuta devono avere una altezza  $\geq 1.00$  m.*

### Anomalie Ricontrabili:

**Sc-006/An-001 - Altezza fuori norma**

Altezza inferiore rispetto ai riferimenti di norma.

**Sc-006/An-002 - Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

**Sc-006/An-003 - Rottura**

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

### Controlli eseguibili dal personale specializzato

**Sc-006/Cn-001 - Controllo efficienza**

**Procedura:** Controllo  
**Frequenza:** 30 giorni

Controllo della loro integrità e dei limiti di altezza di invalicabilità.

**Requisiti da verificare:** -Invalicabilità

**Anomalie:** -Altezza fuori norma, -Mancanza, -Rottura

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

### Interventi eseguibili dal personale specializzato

**Sc-006/In-001 - Rifacimento**

**Frequenza:** Quando occorre

Ripristino delle parti costituenti e adeguamento dell'altezza di invalicabilità.

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

### Chiusini - Su\_003/Co-003/Sc-007

Sono dispositivi di coronamento e chiusura di pozzetti e tombini. In genere sono realizzati in ghisa sferoidale e si dividono in varie categorie a secondo delle zone di messa in opera e in particolare:

- zone utilizzate esclusivamente da pedoni e ciclisti;
- marciapiedi, zone pedonali ed assimilabili, aree di sosta e parcheggi multipiano per automobili;
- per dispositivi di coronamento dei pozzetti di raccolta installati nella zona dei canaletti di scolo lungo il bordo dei marciapiedi che, misurata partendo dal bordo, si estenda per 0,5 al massimo nella careggiata e per 0,2 al massimo sul marciapiede;
- carreggiate di strade (comprese le vie pedonali), banchine transitabili e aree di sosta, per tutti i tipi di veicoli stradali.

### Diagnostica:

**Cause possibili delle anomalie:**

Origine dei difetti di superficie:

- usura;
- urti;
- rivestimento non sufficienti per il per i carichi puntuali;

Origini delle anomalie meccaniche:

- errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente);
- errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, pezzi mancanti, etc.);
- sovraccarichi accidentali;
- movimenti agli appoggi;

-fessurazioni alle estremità o debolezza interna del materiale.

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-007/An-001 - Difetti

Chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.

#### Sc-007/An-002 - Difetti alle giunzioni

Difetti di connessione in corrispondenza del telaio dovute a errori o sconessioni delle giunzioni.

#### Sc-007/An-003 - Rottura

Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti per eccessivo carichi

### Controlli eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-007/Cn-001 - Controllo dello stato

**Procedura:** Ispezione  
**Frequenza:** 360 giorni

Controllare lo stato generale e l'integrità della piastra di copertura e della base di appoggio in corrispondenza del telaio.

**Anomalie:** -Difetti alle giunzioni, -Rottura

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

### Interventi eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-007/In-001 - Sostituzione

**Frequenza:** Quando occorre

Sostituzione in caso di rottura dei chiusini.

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

## Strutture, fondazioni in cemento armato - Su\_003/Co-003/Sc-008

Insieme degli elementi tecnici orizzontali e verticali delle strade che garantiscono la stabilità del sistema sistema. Fanno parte di questa tipologia fondazioni stradali, strutture verticali quali muri etc..

### 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.

#### Sc-008/Re-010 - 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-008/An-001 - Cedimenti

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

#### Sc-008/An-002 - Difetti nella verticalità

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

#### Sc-008/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-008/An-004 - Fessurazioni

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

#### Sc-008/An-005 - Lesioni

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

#### Sc-008/An-006 - Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

#### Sc-008/An-007 - Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

### Controlli eseguibili dall'utente

#### Sc-008/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 degli elementi soprastanti. Bisogna controllare periodicamente l'integrità delle parti in vista 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-008/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. 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

### Ponti e viadotti - Su\_003/Co-004

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

- ponti a travata;
- ponti ad arco;
- ponti a telaio; -ponti strallati;
- ponti sospesi;
- ponti collaboranti arco-trave.

### Ponti e viadotti - Su\_003/Co-004 - Elenco Schede -

Su\_003/Co-004/Sc-009

Impalcati

Su\_003/Co-004/Sc-010

Giunti di dilatazione

## Impalcati - Su\_003/Co-004/Sc-009

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

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Origini delle anomalie meccaniche:

- errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente);
- errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, dei tiranti, pezzi mancanti, etc.);
- sovraccarichi accidentali;
- movimenti agli appoggi;
- fessurazioni alle estremità o debolezza interna

Origine dei difetti di superficie:

- usura;
- substrato insufficiente;
- mancanza di drenaggio in sito umido;
- pessima qualità dei leganti;
- inerti non adatti;
- rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
- fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
- stagnazione di acqua piovana;
- fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-009/An-001 - Assenza di drenaggio

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

#### Sc-009/An-002 - Corrosione delle armature

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

#### Sc-009/An-003 - Degrado del cemento

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

#### Sc-009/An-004 - Distacco

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

#### Sc-009/An-005 - Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

#### Sc-009/An-006 - Fessurazione

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

#### Sc-009/An-007 - Infiltrazione di umidità

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

### Controlli eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-009/Cn-001 - Controllo dello stato

**Procedura:** Controllo  
**Frequenza:** 180 giorni

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

**Requisiti da verificare:** -Stabilità dell'opera

**Anomalie:** -Assenza di drenaggio, -Corrosione delle armature, -Degrado del cemento, -Distacco, -Erosione superficiale, -Fessurazione, -Infiltrazione di umidità

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

#### Sc-009/Cn-002 - Controllo strumentale

**Procedura:** Ispezione strumentale

**Frequenza:** Quando occorre

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

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

**Anomalie:** -Assenza di drenaggio, -Corrosione delle armature, -Degrado del cemento, -Distacco, -Erosione superficiale, -Fessurazione, -Infiltrazione di umidità

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

### Interventi eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-009/In-001 - Ripristino del calcestruzzo

**Frequenza:** Quando occorre

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi:

##### PREPARAZIONE DEL SUPPORTO

-idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm;

-pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive;

-posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti.

##### RICOSTRUZIONE E RINFORZO

-posizionamento dei casseri;

-ripristino con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm;

-applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

### Giunti di dilatazione - Su\_003/Co-004/Sc-010

Si tratta di elementi posti in prossimità dell'elemento stradale (rilevato stradale) a raccordo delle diverse parti di giunzione (spalle, impalcati) per l'assorbimento di scorrimenti e/o altre sollecitazioni (vibrazioni, escursioni termiche, ecc.). I prodotti più diffusi sono rappresentati dalle tipologie a:

-mattonella in gomma armata; -pettine in lega d'alluminio.

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Origini delle anomalie meccaniche:

-errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, pezzi mancanti, etc.);

-sovraccarichi accidentali;

-movimenti agli appoggi;

-fessurazioni alle estremità o debolezza interna.

Origine dei difetti di superficie:

-usura;

-rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;

-fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;

-stagnazione di acqua piovana;

-fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-010/An-001 - Degrado

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

#### Sc-010/An-002 - Rottura

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

### Controlli eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-010/Cn-001 - Controllo dello stato

**Procedura:** Controllo  
**Frequenza:** 180 giorni

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare l'efficienza dello stato in prossimità del rilevato stradale.

**Anomalie:** -Degrado, -Rottura

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

**Interventi eseguibili dal personale specializzato****Sc-010/In-001 - Sostituzione****Frequenza:** Quando occorre

Sostituzione degli elementi con altri di analoghe caratteristiche in caso di degrado e/o rottura delle parti.

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari**Corpo d'Opera N° 1 - - Progetto ACR -****Reti tecnologiche - Su\_004****REQUISITI E PRESTAZIONI****Su\_004/Re-010 - Requisito:** Contenimento del rumore prodotto**Classe Requisito:** Acustici*Il sistema di scarico deve essere realizzato con materiali e componenti in grado di non emettere rumori.***Prestazioni:** *E' opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa per non generare rumore eccessivo.***Livello minimo per la prestazione:** *Per quanto riguarda i livelli fare riferimento a regolamenti e procedure di installazione nazionali e locali.***Normativa:** -UNI EN 12056-2.**Su\_004/Re-022 - Requisito:** Controllo della tenuta**Classe Requisito:** Funzionalità tecnologica*Gli elementi dell'impianto devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta dei fluidi.***Prestazioni:** *La tenuta deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detto requisito.***Livello minimo per la prestazione:** *Devono essere rispettati i valori minimi previsti dalla vigente normativa.***Normativa:** -UNI 8981; -UNI 9156; -UNI 9534.**Su\_004/Re-040 - Requisito:** Controllo dell'aggressività dei fluidi**Classe Requisito:** Funzionalità tecnologica*I fluidi termovettori dell'impianto idrico sanitario non devono dar luogo a fenomeni di incrostazioni, corrosioni, depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi.***Prestazioni:** *Devono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua dei circuiti di riscaldamento, raffreddamento e umidificazione in modo che le caratteristiche chimico-fisiche (aspetto, pH, conduttività elettrica, durezza totale, cloruri, ecc.) corrispondano a quelle riportate dalla normativa.***Livello minimo per la prestazione:** *L'analisi deve essere ripetuta periodicamente possibilmente con frequenza settimanale o mensile e comunque ogni volta che si verifici o si sospetti un cambiamento delle caratteristiche dell'acqua.***Normativa:** -Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -UNI 7773.**Su\_004/Re-043 - Requisito:** Efficienza**Classe Requisito:** Di funzionamento*I sistemi di scarico devono essere progettati ed installati in modo da non compromettere la salute e la sicurezza degli utenti e delle persone che si trovano all'interno dell'edificio.***Prestazioni:** *I sistemi di scarico devono essere progettati, installati e sottoposti agli appropriati interventi di manutenzione in modo da non costituire pericolo o arrecare disturbo in condizioni normali di utilizzo.***Livello minimo per la prestazione:** *Le tubazioni devono essere progettate in modo da essere auto-pulenti, conformemente alla EN 12056-2.***Normativa:** UNI EN 12056-1.**Reti tecnologiche - Su\_004 - Elenco Componenti -**

Su\_004/Co-005 Fognature

Su\_004/Co-006 Acquedotti

**Fognature - Su\_004/Co-005**

Le reti fognarie consentono lo smaltimento e il convogliamento di tutti i reflui (di natura meteorica, domestica, industriale ecc.) presso l'impianto di depurazione.

**Fognature - Su\_004/Co-005 - Elenco Schede -**

Su\_004/Co-005/Sc-011 Tubazioni in PVC

Su\_004/Co-005/Sc-012 Pozzetti di scarico

## Tubazioni in PVC - Su\_004/Co-005/Sc-011

Le tubazioni in policloruro di vinile (comunemente identificati con la sigla PVC) sono quelle realizzate con mescolanze a base di PVC non plastificato. Il materiale con cui sono prodotti i tubi, i raccordi e le valvole, deve essere una composizione di policloruro di vinile non plastificato.

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Le anomalie di tipo chimico sono causate da una pessima qualità dell'acqua, provocata da mancanti trattamenti appropriati.

Origini delle anomalie dovute a variazione di pressione:

- rete mal calcolata;
- assenza di apparecchi di regolazione (riduttore di pressione, elevatore di pressione);
- canalizzazioni incrostate.

Origini delle corrosioni esterne:

- presenza di prodotti aggressivi o corrosivi nei terreni o in siti industriali inquinati;
- variazioni nel livello della falda freatica;
- correnti vaganti in siti industriali o in prossimità di linee ferroviarie.

Origini delle anomalie meccaniche:

- modificazione della portanza del sottosuolo (variazione della falda, infiltrazioni, ecc.);
- variazione dei carichi del sottosuolo;
- destabilizzazione del sottosuolo dovuto a un cantiere nelle vicinanze.

Origini di anomalie tecniche che danno luogo a inquinamento:

- pessima qualità delle condutture (porosità);
- difetti in giunti e raccordi.

**Sc-011/Re-018 - Requisito:** Controllo della portata dei fluidi tubazioni

**Classe Requisito:** Funzionalità d'uso

*Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.*

**Prestazioni:** *Le prestazioni delle tubazioni e quindi la portata delle stesse devono essere verificate in sede di collaudo (ed annotate sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Anche i risultati delle ispezioni devono essere riportati su un apposito libretto.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Per la verifica dei valori della portata si possono effettuare prove di tutte le tubazioni con una pressione pari ai valori indicati dalla norma UNI EN 1057. Il tubo sottoposto a prova deve essere collegato ad una sorgente di aria in pressione. Nel tubo deve essere mantenuta una pressione d'aria di 4 bar (0,4 MPa). Il tubo deve essere immerso completamente in acqua per un periodo di tempo minimo di 10 s, durante il quale va verificata l'eventuale emissione di bollicine dal tubo. Se vengono rilevate delle bollicine il tubo deve essere rifiutato. Se non vengono rilevate bollicine il tubo deve essere accettato.*

**Sc-011/Re-041 - Requisito:** Controllo dell'assorbimento di acqua

**Classe Requisito:** Controllabilità tecnologica

*Le tubazioni realizzate in PVC non devono assorbire acqua per non compromettere il funzionamento dell'impianto.*

**Prestazioni:** *I materiali utilizzati per la produzione dei tubi in PVC, nelle rispettive proporzioni, devono garantire che le tubazioni non possano assorbire acqua durante il loro funzionamento.*

**Livello minimo per la prestazione:** *La capacità di assorbimento di acqua da parte delle tubazioni in PVC viene valutata con la prova indicata dalla norma UNI 7448 con lo scopo di valutare la massa d'acqua che uno spezzone di tubo assorbe se lasciato immerso in acqua distillata per 24 h ad una temperatura di circa 23°C. Al termine delle 24 h si tolgono le provette dall'acqua, si asciugano e si pesano con una bilancia di precisione verificando che la quantità di acqua assorbita sia in proporzione al peso delle provette asciutte.*

**Sc-011/Re-073 - Requisito:** Resistenza all'acetone tubazioni

**Classe Requisito:** Di stabilità

*Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.*

**Prestazioni:** *I componenti dell'impianto devono essere realizzati con materiali e finiture che non presentino incompatibilità chimico-fisica fra loro o che possano dar luogo a fenomeni di corrosione. In particolare deve essere verificata la capacità di resistenza all'acetone.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Si può verificare la resistenza all'azione dell'acetone sui materiali impiegati per la realizzazione delle tubazioni. Tale verifica va effettuata secondo le modalità previste dalla norma UNI 7448. In particolare le provette di tubazione vengono immerse completamente in una soluzione di acetone disidratato; al termine della prova non devono verificarsi sfaldature o bolle.*

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-011/An-001 - Alterazione cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

#### Sc-011/An-002 - Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

#### Sc-011/An-003 - Difetti di pendenza

Errore nel calcolo della pendenza che causa un riflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

#### Sc-011/An-004 - Perdite di fluido

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### Controlli eseguibili dal personale specializzato

**Sc-011/Cn-001 - Controllo tenuta giunti****Procedura:** Registrazione  
**Frequenza:** 360 giorni

Regolazione del serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta.

**Anomalie:** -*Difetti di pendenza*, -*Perdite di fluido*

**Ditte Specializzate:** Idraulico

**Sc-011/Cn-002 - Verifica tubazioni****Procedura:** Controllo a vista  
**Frequenza:** 360 giorni

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

**Requisiti da verificare:** -*Controllo della portata dei fluidi tubazioni*, -*Controllo dell'assorbimento di acqua*, -*Resistenza agli urti tubazioni*, -*Resistenza all'acetone tubazioni*

**Anomalie:** -*Difetti di pendenza*, -*Perdite di fluido*

**Ditte Specializzate:** Idraulico

**Interventi eseguibili dal personale specializzato****Sc-011/In-001 - Pulizia****Frequenza:** 180 giorni

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

**Ditte Specializzate:** Idraulico

**Pozzetti di scarico - Su\_004/Co-005/Sc-012**

Sono generalmente di forma circolare e vengono prodotti in due tipi adatti alle diverse caratteristiche del materiale trattenuto. Quasi sempre il materiale trattenuto è grossolano ed è quindi sufficiente un apposito cestello forato, fissato sotto la caditoia, che lascia scorrere soltanto l'acqua; se è necessario trattenere sabbia e fango, che passerebbero facilmente attraverso i buchi del cestello, occorre far ricorso ad una decantazione in una vaschetta collocata sul fondo del pozzetto.

Il pozzetto con cestello-filtro è formato da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo: un pezzo base ha l'apertura per lo scarico di fondo con luce di diametro 150 mm e modellato a bicchiere, il tubo di allacciamento deve avere la punta liscia verso il pozzetto. Al di sopra del pezzo base si colloca il fusto cilindrico e sopra a questo un pezzo ad anello che fa da appoggio alla caditoia. Il cestello è formato da un tronco di cono in lamiera zincata con il fondo pieno e la parete traforata uniti per mezzo di chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Il pozzetto che consente l'accumulo del fango sul fondo ha un pezzo base a forma di catino, un pezzo cilindrico intermedio, un pezzo centrale con scarico a bicchiere del diametro di 150 mm, un pezzo cilindrico superiore senza sporgenze e l'anello d'appoggio per la copertura.

**Diagnostica:****Cause possibili delle anomalie:**

Le anomalie di tipo chimico sono causate da una pessima qualità dell'acqua, provocata da mancanti trattamenti appropriati.

Origini delle anomalie dovute a variazione di pressione:

- rete mal calcolata;
- assenza di apparecchi di regolazione (riduttore di pressione, elevatore di pressione);
- canalizzazioni incrostate.

Origini delle corrosioni esterne:

- presenza di prodotti aggressivi o corrosivi nei terrapieni o in siti industriali inquinati;
- variazioni nel livello della falda freatica;
- correnti vaganti in siti industriali o in prossimità di linee ferroviarie.

Origini delle anomalie meccaniche:

- modificazione della portanza del sottosuolo (variazione della falda, infiltrazioni, ecc.);
- variazione dei carichi del sottosuolo;
- destabilizzazione del sottosuolo dovuto a un cantiere nelle prossimità.

Origini di anomalie tecniche che danno luogo a inquinamento:

- pessima qualità delle condutture (porosità);
- difetti in giunti e raccordi.

**Sc-012/Re-003 - Requisito:** Assenza della emissione di odori sgradevoli pozzetti

**Classe Requisito:** Olfattivi

*I pozzetti dell'impianto fognario devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.*

**Prestazioni:** *I pozzetti di scarico devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli.*

**Livello minimo per la prestazione:** *L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2.*

**Sc-012/Re-047 - Requisito:** Pulibilità pozzetti

**Classe Requisito:** Di manutenibilità

*I pozzetti devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.*

**Prestazioni:** *I pozzetti devono essere realizzati con materiali e finiture tali da essere facilmente autopulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento.*

**Livello minimo per la prestazione:** Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Si monta il pozzetto completo della griglia e si versa nel contenitore per la prova acqua fredda a 15 /10 °C alla portata di 0,2 l/s, 0,3 l/s, 0,4 l/s e 0,6 l/s. In corrispondenza di ognuna delle portate, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di 5 +/- 0,5 mm e della densità da 2,5 g/cm<sup>3</sup> a 3,0 g/cm<sup>3</sup>, a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuare ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s. Misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline di vetro uscite dal pozzetto. Eseguire la prova per tre volte per ogni velocità di mandata. Deve essere considerata la media dei tre risultati.

**Sc-012/Re-081 - Requisito:** Resistenza meccanica pozzetti

**Classe Requisito:** Di stabilità

Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:** Le caditoie ed i pozzetti devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.

**Livello minimo per la prestazione:** La resistenza meccanica delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. Inoltre, nel caso di pozzetti o di scatole sifoniche muniti di griglia o di coperchio in ghisa dolce, acciaio, metalli non ferrosi, plastica oppure in una combinazione di tali materiali con il calcestruzzo, la deformazione permanente non deve essere maggiore dei valori elencati dalla norma suddetta. Per le griglie deve essere applicato un carico di prova P di 0,25 kN e la deformazione permanente f ai 2/3 del carico di prova non deve essere maggiore di 2,0 mm.

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-012/An-001 - Abrasione

Abrasione delle pareti dei pozzetti a causa degli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e di scorrimento superficiale.

#### Sc-012/An-002 - Cattivi odori

Setticità delle acque di scarico che porta alla formazione di odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche pericolose per la salute delle persone.

#### Sc-012/An-003 - Corrosione

Corrosione delle superfici delle pareti dei pozzetti a causa degli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.

#### Sc-012/An-004 - Difetti nelle giunzioni

Perdite del fluido in corrispondenza di raccordi a causa di errori o sconessioni delle giunzioni.

#### Sc-012/An-005 - Incrostazioni, otturazioni

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti a causa di accumuli di materiale di risulta quali vegetazione, fogliame, ecc..

#### Sc-012/An-006 - Rottura della griglia

Rottura delle griglie di filtraggio che provoca infiltrazioni di materiali grossolani quali sabbia e pietrame.

#### Sc-012/An-007 - Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo delle fosse che può provocare l'intasamento.

### Controlli eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-012/Cn-001 - Controllo dello stato

**Procedura:** Ispezione

**Frequenza:** 360 giorni

Controllare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

**Requisiti da verificare:** -Assenza della emissione di odori sgradevoli pozzetti, -Pulibilità pozzetti, -Resistenza meccanica pozzetti

**Anomalie:** -Incrostazioni, otturazioni, -Rottura della griglia

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

### Interventi eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-012/In-001 - Pulizia

**Frequenza:** 360 giorni

Pulire i pozzetti con eliminazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

### Acquedotti - Su\_004/Co-006

Gli acquedotti consentono la captazione, il trasporto, l'accumulo e la distribuzione dell'acqua destinata a soddisfare i bisogni vari quali pubblici, privati, industriali, ecc. La captazione dell'acqua varia a seconda della sorgente dell'acqua (sotterranea di sorgente o di falda, acque superficiali) ed il trasporto avviene, generalmente, con condotte in pressione alle quali sono allacciate le varie utenze.

A seconda del tipo di utenza gli acquedotti si distinguono in civili, industriali, rurali e possono essere dotati di componenti che consentono la potabilizzazione dell'acqua o di altri dispositivi (impianti di potabilizzazione, dissalatori, impianti di sollevamento).

**Acquedotti - Su\_004/Co-006 - Elenco Schede -**

Su_004/Co-006/Sc-013	Tubi in polietilene alta densità (PEAD)
Su_004/Co-006/Sc-014	Tubazioni in acciaio
Su_004/Co-006/Sc-015	Saracinesche

**Tubi in polietilene alta densità (PEAD) - Su\_004/Co-006/Sc-013**

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

**Diagnostica:****Cause possibili delle anomalie:**

Le anomalie di tipo chimico sono causate da una pessima qualità dell'acqua, provocata da mancanti trattamenti appropriati.

Origini delle anomalie dovute a variazione di pressione:

- rete mal calcolata;
- assenza di apparecchi di regolazione (riduttore di pressione, elevatore di pressione);
- canalizzazioni incrostate.

Origini delle corrosioni esterne:

- presenza di prodotti aggressivi o corrosivi nei terrapieni o in siti industriali inquinati;
- variazioni nel livello della falda freatica;
- correnti vaganti in siti industriali o in prossimità di linee ferroviarie.

Origini delle anomalie meccaniche:

- modificazione della portanza del sottosuolo (variazione della falda, infiltrazioni, ecc.);
- variazione dei carichi del sottosuolo;
- destabilizzazione del sottosuolo dovuto a un cantiere nelle vicinanze.

Origini di anomalie tecniche che danno luogo a inquinamento:

- pessima qualità delle condutture (porosità);
- difetti in giunti e raccordi.

**Sc-013/Re-012 - Requisito:** Contenimento dell'aggressività dei fluidi

**Classe Requisito:** Funzionalità tecnologica

*Le tubazioni dell'impianto idrico non devono dar luogo a fenomeni di incrostazioni, corrosioni, depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi.*

**Prestazioni:** *L'acqua utilizzata per l'alimentazione delle tubazioni deve essere priva di materie in sospensione e di vegetazione e soprattutto non deve contenere sostanze corrosive.*

**Livello minimo per la prestazione:** *L'analisi delle caratteristiche dell'acqua deve essere ripetuta con frequenza annuale e comunque ogni volta che si verifichi un cambiamento delle stesse. Devono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua in modo che le caratteristiche chimico-fisiche (aspetto, pH, conduttività elettrica, durezza totale, cloruri, ecc.) corrispondano a quelle riportate dalla normativa. In particolare le acque destinate al consumo umano che siano state sottoposte ad un trattamento di addolcimento o dissalazione devono presentare le seguenti concentrazioni minime: durezza totale 60 mg/l Ca, alcalinità  $\geq 30$  mg/l  $\text{HCO}_3$ .*

**Sc-013/Re-036 - Requisito:** Controllo della tenuta tubazioni

**Classe Requisito:** Funzionalità tecnologica

*Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.*

**Prestazioni:** *Spezzoni di tubo e relativi giunti vengono sottoposti a prove per verificare la tenuta dei giunti e dei tubi stessi con le modalità ed i tempi indicati dalla norma UNI 7615.*

**Livello minimo per la prestazione:** *I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la assenza di perdite e di deformazioni localizzate.*

**Sc-013/Re-084 - Requisito:** Resistenza meccanica tubazioni

**Classe Requisito:** Di stabilità

*Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.*

**Prestazioni:** *Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantire durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.*

**Livello minimo per la prestazione:** *La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 7615 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.*

**Anomalie Ricontrabili:****Sc-013/An-001 - Alterazione cromatica**

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

**Sc-013/An-002 - Deformazione**

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

**Sc-013/An-003 - Errori di pendenza**

Errore nel calcolo della pendenza che causa un riflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

**Sc-013/An-004 - Perdite di fluido**

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

**Controlli eseguibili dal personale specializzato****Sc-013/Cn-001 - Controllo dello stato**

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

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:

- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità de sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- coibentazione dei tubi.

**Requisiti da verificare:** -Contenimento dell'aggressività dei fluidi, -Controllo della tenuta tubazioni, -Regolarità delle finiture tubazioni, - Resistenza meccanica tubazioni

**Anomalie:** -Alterazione cromatica, -Deformazione, -Errori di pendenza, -Perdite di fluido

**Ditte Specializzate:** Idraulico

**Interventi eseguibili dal personale specializzato****Sc-013/In-001 - Pulizia**

**Frequenza:** 180 giorni

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

**Ditte Specializzate:** Idraulico

**Tubazioni in acciaio - Su\_004/Co-006/Sc-014**

Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto idrico sanitario sono in acciaio zincato e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

**Diagnostica:****Cause possibili delle anomalie:**

Le anomalie di tipo chimico sono causate da una pessima qualità dell'acqua, provocata da mancanti trattamenti appropriati.

Origini delle anomalie dovute a variazione di pressione:

- rete mal calcolata;
- assenza di apparecchi di regolazione (riduttore di pressione, elevatore di pressione);
- canalizzazioni incrostate.

Origini delle corrosioni esterne:

- presenza di prodotti aggressivi o corrosivi nei terrapieni o in siti industriali inquinati;
- variazioni nel livello della falda freatica;
- correnti vaganti in siti industriali o in prossimità di linee ferroviarie.

Origini delle anomalie meccaniche:

- modificazione della portanza del sottosuolo (variazione della falda, infiltrazioni, ecc.);
- variazione dei carichi del sottosuolo;
- destabilizzazione del sottosuolo dovuto a un cantiere nelle prossimità.

Origini di anomalie tecniche che danno luogo a inquinamento:

- pessima qualità delle condutture (porosità);
- difetti in giunti e raccordi.

**Sc-014/Re-006 - Requisito:** Assenza di emissioni di sostanze nocive tubazioni

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

*I materiali costituenti le tubazioni non devono produrre o rimettere sostanze tossiche, irritanti o corrosive per la salute degli utenti.*

**Prestazioni:** *I materiali e i componenti degli impianti idrosanitari non devono produrre o rimettere sostanze tossiche, irritanti e/o corrosive che alterino le caratteristiche (organolettiche, fisico-chimiche, microbiologiche, ecc.) dell'acqua destinata al consumo umano, sia in condizioni ordinarie che alla massima temperatura di esercizio (60°C).*

**Livello minimo per la prestazione:** *In particolare le reti di distribuzione dell'acqua potabile all'interno delle abitazioni devono essere realizzate in:*

- acciaio zincato, ai sensi del Regolamento sanitario approvato con R.D. 3.2.1901 n.45 e modificato con R.D. 23.6.1904 n.369;
  - rame, con titolo di purezza non inferiore al 99.90% e con fosforo non superiore a 0,04%, ai sensi del D.P.R. 3.8.1968 n.1095;
  - materiale plastico (polietilene ad alta densità, PVC, ecc.) purché corredato di certificato di atossicità rilasciato da laboratori autorizzati, ai sensi della C.M. della Sanità 2.12.1978 n.102.
- E' comunque vietato l'uso di tubi in piombo. Accertare che le tubazioni, i raccordi ed i pezzi speciali in genere di cui si prevede l'utilizzazione siano*

rispondenti alle specifiche prestazionali richieste, verificando la loro marchiatura e/o certificazione di accompagnamento.

**Sc-014/Re-018 - Requisito:** Controllo della portata dei fluidi tubazioni

**Classe Requisito:** Funzionalità d'uso

*Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.*

**Prestazioni:** *Le prestazioni delle tubazioni e quindi la portata delle stesse devono essere verificate in sede di collaudo (ed annotate sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Anche i risultati delle ispezioni devono essere riportati su un apposito libretto.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Per la verifica dei valori della portata si possono effettuare prove di tutte le tubazioni con una pressione pari ai valori indicati dalla norma UNI EN 1057. Il tubo sottoposto a prova deve essere collegato ad una sorgente di aria in pressione. Nel tubo deve essere mantenuta una pressione d'aria di 4 bar (0,4 MPa). Il tubo deve essere immerso completamente in acqua per un periodo di tempo minimo di 10 s, durante il quale va verificata l'eventuale emissione di bollicine dal tubo. Se vengono rilevate delle bollicine il tubo deve essere rifiutato. Se non vengono rilevate bollicine il tubo deve essere accettato.*

**Sc-014/Re-036 - Requisito:** Controllo della tenuta tubazioni

**Classe Requisito:** Funzionalità tecnologica

*Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.*

**Prestazioni:** *Spezzoni di tubo e relativi giunti vengono sottoposti a prove per verificare la tenuta dei giunti e dei tubi stessi con le modalità ed i tempi indicati dalla norma UNI 7615.*

**Livello minimo per la prestazione:** *I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la assenza di perdite e di deformazioni localizzate.*

**Sc-014/Re-067 - Requisito:** Resistenza alla corrosione tubazioni

**Classe Requisito:** Di stabilità

*Le tubazioni destinate ad essere interrato devono essere opportunamente coibentate con rivestimenti per evitare fenomeni di corrosione.*

**Prestazioni:** *Per ottenere un adeguato strato di rivestimento possono essere utilizzati vari tipi e sistemi di rivestimento. La capacità di protezione dei rivestimenti varia in funzione delle loro caratteristiche meccaniche che devono essere ottenute con le seguenti prove:*

- resistenza all'urto;
- resistenza alla penetrazione;
- resistenza elettrica specifica di isolamento;
- resistenza al distacco catodico;
- resistenza alla pelatura nastro su nastro;
- resistenza alla pelatura da superficie tubolare e da rivestimento di stabilimento.

**Livello minimo per la prestazione:** *Devono essere garantiti i requisiti ed i relativi minimi indicati nel punto 5 della norma UNI EN 12068.*

**Sc-014/Re-074 - Requisito:** Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature tubazioni

**Classe Requisito:** Di stabilità

*Le tubazioni devono essere realizzate con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi delle stesse.*

**Prestazioni:** *I materiali utilizzati per le tubazioni di trasporto e ricircolo dell'acqua fredda e calda devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti durante il normale funzionamento.*

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

**Sc-014/Re-084 - Requisito:** Resistenza meccanica tubazioni

**Classe Requisito:** Di stabilità

*Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.*

**Prestazioni:** *Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantire durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.*

**Livello minimo per la prestazione:** *La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 7615 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.*

## Anomalie Ricontrabili:

### Sc-014/An-001 - Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### Sc-014/An-002 - Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### Sc-014/An-003 - Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

### Sc-014/An-004 - Difetti di coibentazione

Difetti dei rivestimenti di protezione che causano corrosione delle tubazioni, evidenziati da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle stesse.

### Sc-014/An-005 - Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

## Controlli eseguibili dal personale specializzato

### Sc-014/Cn-001 - Controllo manovrabilità valvole

**Procedura:** Controllo  
**Frequenza:** 360 giorni

Eseguire una manovra di prova di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

**Requisiti da verificare:** -Controllo della tenuta tubazioni, -Resistenza meccanica tubazioni

**Anomalie:** -Difetti ai raccordi o alle connessioni , -Difetti alle valvole , -Difetti di coibentazione

**Ditte Specializzate:** Idraulico

#### Sc-014/Cn-002 - Controllo tenuta

**Procedura:** Controllo a vista

**Frequenza:** 360 giorni

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

**Requisiti da verificare:** -Assenza di emissioni di sostanze nocive tubazioni, -Controllo della portata dei fluidi tubazioni, -Controllo della tenuta tubazioni, -Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature tubazioni

**Anomalie:** -Difetti ai raccordi o alle connessioni , -Difetti alle valvole , -Difetti di coibentazione

**Ditte Specializzate:** Idraulico

#### Sc-014/Cn-003 - Controllo tenuta valvole

**Procedura:** Registrazione

**Frequenza:** 360 giorni

Regolazione del serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta.

**Requisiti da verificare:** -Controllo della tenuta tubazioni, -Resistenza alla corrosione tubazioni, -Resistenza meccanica tubazioni

**Anomalie:** -Difetti ai raccordi o alle connessioni , -Difetti alle valvole , -Difetti di coibentazione

**Ditte Specializzate:** Idraulico

#### Sc-014/Cn-004 - Verifica coibentazione

**Procedura:** Controllo a vista

**Frequenza:** 360 giorni

Verificare l'integrità delle coibentazioni con eventuale ripristino.

**Requisiti da verificare:** -Resistenza meccanica tubazioni

**Anomalie:** -Difetti ai raccordi o alle connessioni , -Difetti alle valvole , -Difetti di coibentazione

**Ditte Specializzate:** Idraulico

### Interventi eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-014/In-001 - Pulizia

**Frequenza:** 180 giorni

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

**Ditte Specializzate:** Idraulico

#### Sc-014/In-002 - Pulizia otturatore

**Frequenza:** Quando occorre

Pulizia o eventuale sostituzione dell'otturatore nel caso si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso.

**Ditte Specializzate:** Idraulico

### Saracinesche - Su\_004/Co-006/Sc-015

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'acquedotto, delle valvole dette appunto di intercettazione e di regolazione. Fanno parte di questa categoria le valvole a saracinesca che sono più comunemente chiamate saracinesche. Sono realizzate in ghisa o in acciaio e sono dotate di un apparato otturatore (detto paratia) che si muove in apposita guida di scorrimento e movimentato da un albero a vite. Nel caso di basse pressioni di esercizio possono essere comandate anche a mano agendo sull'apposito volantino o nel caso di grandi pressioni azionando appositi by-pass che consentono di ridurre, attraverso una serie di ingranaggi, la pressione. Possono essere azionate anche con servomotori idraulici o mediante motori elettrici.

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Le anomalie di tipo chimico sono causate da una pessima qualità dell'acqua, provocata da mancanti trattamenti appropriati.

Origini delle anomalie dovute a variazione di pressione:

- rete mal calcolata;
- assenza di apparecchi di regolazione (riduttore di pressione, elevatore di pressione);
- canalizzazioni incrostate.

Origini delle corrosioni esterne:

- presenza di prodotti aggressivi o corrosivi nei terrapieni o in siti industriali inquinati;
- variazioni nel livello della falda freatica;
- correnti vaganti in siti industriali o in prossimità di linee ferroviarie.

Origini delle anomalie meccaniche:

- modificazione della portanza del sottosuolo (variazione della falda, infiltrazioni, ecc.);
- variazione dei carichi del sottosuolo;
- destabilizzazione del sottosuolo dovuto a un cantiere nelle prossimità.

Origini di anomalie tecniche che danno luogo a inquinamento:

- pessima qualità delle condutture (porosità);
- difetti in giunti e raccordi.

**Sc-015/Re-039 - Requisito:** Controllo della tenuta valvole

**Classe Requisito:** Funzionalità d'uso

*Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PPA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PEA).*

**Prestazioni:** *Le valvole ed i relativi accessori oltre a garantire la tenuta alla pressione interna devono garantire la tenuta all'entrata dall'esterno di aria, acqua e ogni corpo estraneo.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Per verificare questo requisito una valvola (montata in opera) viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar secondo il prEN 12266. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.*

**Sc-015/Re-054 - Requisito:** Resistenza a manovre e sforzi d'uso saracinesche

**Classe Requisito:** Di stabilità

*Le saracinesche devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.*

**Prestazioni:** *Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.*

**Livello minimo per la prestazione:** *I valori dei momenti massimi di manovra per le saracinesche sono quelli riportati nella norma UNI 10269.*

**Sc-015/Re-065 - Requisito:** Resistenza alla corrosione saracinesche

**Classe Requisito:** Di stabilità

*Le saracinesche devono essere realizzati con materiali idonei a resistere a fenomeni di corrosione.*

**Prestazioni:** *Il corpo della saracinesca deve essere realizzato in un unico elemento di fusione metallica di ghisa del tipo sferoidale. L'albero di manovra deve essere realizzato in unico pezzo in acciaio inossidabile di qualità non minore di X 20 Cr 13 UNI 6900.*

**Livello minimo per la prestazione:** *I materiali utilizzati per la realizzazione delle saracinesche devono essere esclusivamente ghisa sferoidale del tipo GS 400-15 o del tipo GS 500-7 secondo quanto disposto dalla norma UNI ISO 1083. Tutte le superfici esterne devono essere rivestite con trattamenti epossidici del tipo a spessore con uno spessore minimo di 200 micron.*

### Anomalie Ricontrabili:

**Sc-015/An-001 - Difetti albero di manovra**

Difetti di funzionamento dell'albero di manovra che non consentono la movimentazione delle paratie della saracinesca.

**Sc-015/An-002 - Difetti alle guide di scorrimento**

Difetti di funzionamento delle guide di scorrimento dovuti a mancanza di sostanza lubrificante (oli, grassi, ecc.).

**Sc-015/An-003 - Difetti dei chiusini**

Difetti di apertura e chiusura dei chiusini dovuti a presenza di terreno, polvere, grassi, ecc.

**Sc-015/An-004 - Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

**Sc-015/An-005 - Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

**Sc-015/An-006 - Incrostazioni**

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti degli organi di manovra delle saracinesche.

**Sc-015/An-007 - Presenza di vegetazione**

Depositi di terreno e fogliame che provocano ostruzioni allo scorrimento della saracinesca.

### Controlli eseguibili dal personale specializzato

**Sc-015/Cn-001 - Controllo guide di scorrimento**

**Procedura:** Registrazione

**Frequenza:** 180 giorni

Effettuare una verifica della funzionalità delle guide di scorrimento accertando che non vi siano ostacoli che impediscono il corretto funzionamento della paratia.

**Requisiti da verificare:** *-Resistenza a manovre e sforzi d'uso saracinesche, -Resistenza alla corrosione saracinesche*

**Anomalie:** *-Difetti albero di manovra, -Difetti alle guide di scorrimento, -Difetti dei chiusini, -Incrostazioni, -Presenza di vegetazione*

**Ditte Specializzate:** Idraulico

**Sc-015/Cn-002 - Verifica albero di manovra**

**Procedura:** Verifica

**Frequenza:** 180 giorni

Verificare la funzionalità dell'albero di manovra effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

**Requisiti da verificare:** *-Resistenza a manovre e sforzi d'uso saracinesche, -Resistenza alla corrosione saracinesche*

**Anomalie:** *-Difetti albero di manovra, -Difetti alle guide di scorrimento, -Difetti dei chiusini, -Incrostazioni, -Presenza di vegetazione*

**Ditte Specializzate:** Idraulico

**Sc-015/Cn-003 - Verifica chiusini**

**Procedura:** Ispezione a vista

**Frequenza:** 180 giorni

Verificare che i chiusini di chiusura dei pozzetti, dove sono installate le paratie, siano ben funzionanti. Verificare che non vi siano impedimenti alla loro movimentazione

**Requisiti da verificare:** -Controllo della tenuta valvole, -Resistenza alla corrosione saracinesche

**Anomalie:** -Difetti albero di manovra, -Difetti alle guide di scorrimento, -Difetti dei chiusini, -Incrostazioni, -Presenza di vegetazione

**Ditte Specializzate:** Idraulico

### Interventi eseguibili dal personale specializzato

#### Sc-015/In-001 - Disincrostazione paratia

**Frequenza:** 180 giorni

Eseguire una disincrostazione della paratia con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità della saracinesca.

**Ditte Specializzate:** Idraulico

#### Sc-015/In-002 - Ingrassaggio guide

**Frequenza:** Quando occorre

Effettuare un ingrassaggio degli elementi di manovra della paratia per evitare malfunzionamenti.

**Ditte Specializzate:** Idraulico

#### Sc-015/In-003 - Registrazione paratia

**Frequenza:** 180 giorni

Eseguire una registrazione della paratia e delle guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.

**Ditte Specializzate:** Idraulico

## Corpo d'Opera N° 1 - - Progetto ACR -

### Sistema strutturale - Su\_005

Il sistema strutturale rappresenta l'insieme di tutti gli elementi portanti principali e secondari 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\_005/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 prestazione.

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

**Su\_005/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. Copriferri maggiori possono essere utilizzati in casi specifici (ad es. opere idrauliche).

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

**Su\_005/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\_005/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\_005/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\_005 - Elenco Componenti -

Su\_005/Co-007 Strutture in fondazione

### Strutture in fondazione - Su\_005/Co-007

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\_005/Co-007 - Elenco Schede -

Su\_005/Co-007/Sc-016 Fondazioni dirette

### Fondazioni dirette - Su\_005/Co-007/Sc-016

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.

**Sc-016/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-016/An-001 - Cedimenti

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

##### Sc-016/An-002 - Difetti nella verticalità

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

##### Sc-016/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-016/An-004 - Fessurazioni

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

##### Sc-016/An-005 - Lesioni

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

##### Sc-016/An-006 - Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

##### Sc-016/An-007 - Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

#### Controlli eseguibili dall'utente

##### Sc-016/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-016/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

## DEBRIS FLOW

Le barriere flessibili con rete ad anelli sono collocate nell'alveo e offrono uno spazio di ritenuta sufficiente per trattenere grandi quantità di materiale di debris flow. Poiché in questa «fase d'attesa» non scorre né acqua né materiale solido di fondo sopra o attraverso le briglie, la loro durata è per principio analoga a quella di opere di protezione contro la caduta massi o di premunizione contro le valanghe.

Al fine di garantire un'elevata durata e resistenza contro la corrosività locale, forniamo tutte le componenti d'acciaio zincate a fuoco. Le funi e le reti sono dotate dello speciale rivestimento in zinco/alluminio. Questo trattamento aumenta la durata di almeno tre volte rispetto a funi e fili con zincatura convenzionale. Per assicurare che in caso d'evento franoso la barriera possa trattenere le masse e non venga danneggiata in caso di tracimazione, dotiamo le funi portanti superiori di profilati di protezione contro l'abrasione. Essi evitano l'abrasione delle funi portanti e delle reti. I nostri profili sono fabbricati in acciaio a pareti spesse. Inoltre, sono di facile sostituzione poiché modulari. Se le briglie restano colme per un periodo prolungato, occorre accertarsi che l'acqua, il materiale solido di fondo e altri flussi detritici defluiscano unicamente attraverso parti protette come i profilati di protezione contro l'abrasione. In ogni caso, è necessario ispezionare periodicamente le briglie.

Dopo un evento franoso le barriere che hanno trattenuto una colata detritica devono essere ispezionate, svuotate e revisionate per ripristinare il volume di ritenzione. Occorre pianificare in particolare lo sgombero e il deposito del materiale, poiché è ciò che determina il maggior dispendio di tempo e i costi più elevati. Dall'esperienza risulta per contro che un eventuale smontaggio e rimontaggio della briglia incide in misura molto minore.

Solitamente il materiale dietro la barriera si presenta coeso essendo stato compattato durante l'evento franoso. Lo svuotamento è più semplice se il conoide di deposito è accessibile dal lato a monte: è così possibile dragare il materiale senza smontare la briglia. Se ciò non fosse possibile, si potrebbe procedere a uno smontaggio a tappe della barriera, all'estrazione del materiale mediante un'escavatrice e alla ricostruzione della briglia.

I principali elementi di manutenzione sono le asole frenanti: esse vanno ispezionate dopo un evento e, se è il caso, sostituite. Inoltre, raccomandiamo di verificare la funzionalità di reti e funi.

### 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:

- sovraccarichi importanti non previsti;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità degli ancoraggi;

Origini dei difetti del suolo;

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

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-002/An-001 - Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi delle reti .

#### Sc-002/An-003 - Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle reti dovuti ad erronea o difettosa posa in opera delle stesse

#### Sc-002/An-006 - Rotture

Rotture delle reti di protezione .

## Controlli eseguibili dal personale specializzato

### Sc-002/Cn-001 - Controllo dello stato

**Procedura:** Ispezione

**Frequenza:** in occasione di ogni evento pluviometrico importante e ordinariamente ogni sei mesi

Verificare la stabilità controllando che le reti siano efficienti e che vi sia accumulo di materiali a monte.

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

**Anomalie:** -*Corrosione*, -*Deposito materiali a monte* , -*Difetti di tenuta* , -  
**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

### **Interventi eseguibili dal personale specializzato**

#### **Sc-002/In-001 - Pulizia**

Eliminare tutti i depositi vegetali e lapidei eventualmente accumulatisi a monte.

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

#### **Sc-002/In-002 - Sistemazione**

Sistemare le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre in relazione alle verifiche semestrali

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

**COMUNE DI SINAGRA**  
**PROVINCIA DI**

PIANO DI MANUTENZIONE

**MANUALE D'USO**

(Articolo 38 D.P.R. 207/2010)

**DESCRIZIONE:**

**"INTERVENTO APQ M121 - DRENAGGI E GABBIONI IN C/DA MULINAZZO - MESSA IN SICUREZZA DELL'AREA IN C.DA MULINAZZO INTERESSATA DALL'EVENTO ALLUVIONALE DEL 25-26 MAGGIO 2001**

**COMMITTENTE:**

UFFICIO DEL COMMISSARIO STRAORDINARIO DELEGATO

**IL TECNICO:**

ING. FRANCESCO CAPPOTTO

**Elenco Corpi d'Opera**

N° 1	- Progetto ACR	Su_001	Sistemi di chiusura
	-		
N° 1	- Progetto ACR	Su_002	Opere di ingegneria geotecnica
	-		
N° 1	- Progetto ACR	Su_003	Infrastrutture viarie
	-		
N° 1	- Progetto ACR	Su_004	Reti tecnologiche
	-		
N° 1	- Progetto ACR	Su_005	Sistema strutturale
	-		

## Corpo d'Opera N° 1 - - Progetto ACR -

### Sub Sistema Su\_001 - Sistemi di chiusura

*I sistemi di chiusura costituiscono l'insieme di tutti gli elementi che hanno la funzione di limitare il volume degli ambienti dai lati e dall'alto; non portano altri carichi oltre il peso proprio e sono portate dalle strutture portanti dell'organismo architettonico.*

### Elenco Componenti

Su\_001/Co-001 Rivestimenti esterni

### Componente Su\_001/Co-001 - Rivestimenti esterni

*I rivestimenti sono costituiti da materiali, preformati ad elementi, usati per proteggere e decorare le pareti verticali di un edificio. Un rivestimento deve essere eseguito con un materiale che sia:*

- resistente alle sollecitazioni meccaniche per resistere agli urti ed essere in grado di assorbire le tensioni dovute al ritiro della malta e alle dilatazioni e contrazioni del supporto;
- impermeabile per impedire la penetrazione dell'acqua;
- durevole per resistere agli sbalzi termici e all'azione degli agenti atmosferici, soprattutto il gelo;
- di facile manutenzione;
- di buon aspetto.

### Elenco Schede

Su\_001/Co-001/Sc-001 Rivestimento in pietrame

### Rivestimento in pietrame - Su\_001/Co-001/Sc-001

Rivestimento posto in opera con elementi lapidei opportunamente collegati al sottostante manufatto.

**Modalità d'uso corretto:** *Non compromettere l'integrità delle pareti. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.*

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Origini delle anomalie sulle superfici:

- combinazione dell'azione dell'aria, dell'acqua e dei sali contenuti nella pietra;
- desquamazione provocata sia dal gelo, sia per l'idratazione di alcuni sali presenti sotto lo strato superficiale;
- alveoli che sono il risultato di vari fattori: un trasferimento di sali verso la superficie della pietra; l'umidità che comporta un infragilimento della superficie; l'azione combinata di batteri, funghi ed erosione eolica che porta alla formazione di alveoli irregolari;
- la disgregazione sabbiosa appare frequentemente dopo una desquamazione; è dovuta a una dissoluzione del legante strutturale della pietra, comportante una disgregazione della grana della stessa pietra;
- patina nera provocata da depositi di polvere attaccati alla superficie.

Origini delle anomalie strutturali o meccaniche:

- cedimenti differenziali delle fondazioni;
- sovraccarichi puntuali;
- movimenti delle strutture interne agli edifici;
- vibrazioni causate dalla circolazione automobilistica, ferroviaria o della presenza di cantieri;
- variazioni brusche di temperatura.

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-001/An-001 - Alveolizzazione a caratura

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

#### Sc-001/An-002 - Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

#### Sc-001/An-003 - Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

#### Sc-001/An-004 - Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

#### Sc-001/An-005 - Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

**Sc-001/An-006 - Erosione superficiale**

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

**Sc-001/An-007 - Macchie e graffi**

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

**Sc-001/An-008 - Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

**Sc-001/An-009 - 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-010 - Penetrazione di umidità**

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

**Sc-001/An-011 - Pitting**

Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.

**Sc-001/An-012 - Polverizzazione**

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

**Sc-001/An-013 - Presenza di vegetazione**

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

**Sc-001/An-014 - Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.

**Sub Sistema**

Su\_002 - 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\_002/Co-002 Opere di ingegneria naturalistica

**Componente**

Su\_002/Co-002 - 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\_002/Co-002/Sc-002 Gabbionate

Su\_002/Co-002/Sc-003 Geostuioe

## Gabbionate - Su\_002/Co-002/Sc-002

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-002/An-001 - Corrosione

Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

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

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

#### Sc-002/An-003 - Difetti di tenuta

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

#### Sc-002/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-002/An-005 - Perdita di materiale

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.

#### Sc-002/An-006 - Rotture

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

## Geostuoie - Su\_002/Co-002/Sc-003

Sono strutture a tre dimensioni con uno spessore che va da 1 a 2,5 cm. Sono formate da filamenti sottili di materiale sintetico attorcigliati fino a formare uno strato molto deformabile con un indice dei vuoti superiore al 90%. Esistono anche stuoie preintasate con ghiaio e bitume e con manto vegetale già cresciuto.

**Modalità d'uso corretto:** *Le geostuoie si utilizzano su pendii e scarpate per aumentare la resistenza all'erosione causata dalle piogge e dalle acque di ruscellamento in quanto formano un rinforzo superficiale nella fase di crescita della vegetazione.*

*Le modalità di esecuzione, per una corretta posa in opera, prevedono:*

- *eliminazione di pietrame e ramaglie, livellamenti e scoronamenti delle scarpate;*
- *realizzazione di uno scavo di circa 20-30 cm di profondità a monte della zona da proteggere;*
- *semina (minimo 40 g/m<sup>2</sup>) di sementi di specie erbacee e relativa concimazione;*
- *inserimento nello scavo realizzato di un doppio strato di rete e successivo ricoprimento con terreno (può essere utilizzato anche quello proveniente dallo scavo);*
- *stesura dei rotoli di rete lungo la linea di massima pendenza (verificare che la rete non sia troppo tesa e che i vari rotoli abbiano una sovrapposizione di almeno 15 cm);*
- *controllare la perfetta aderenza tra rete e terreno naturale per evitare mancati inerbimenti;*
- *fissaggio della rete utilizzando picchetti di legno (della lunghezza minima di 30-40 cm), di plastica o di acciaio zincato (con profili ad U della lunghezza di 15-50 cm e spessore di 3-6 mm) ad interasse di circa 1 metro lungo le sovrapposizioni laterali e trasversali ed al centro della rete;*
- *intasamento dei bordi laterali con terreno vegetale;*
- *semina (minimo 40 g/m<sup>2</sup>) di sementi di specie erbacee e relativa irrigazione (soprattutto nei periodi di siccità);*
- *eventuale concimazione per garantire una adeguata germogliazione.*

*Nel caso di piantumazione di talee o delle piantine di arbusti verificare la maglia della rete in funzione dell'altezza delle piantine.*

*Controllare periodicamente l'integrità delle superfici a vista mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.*

## 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 Riscontrabili:

### Sc-003/An-001 - Depositi superficiali

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ranaglie e terreno sulla superficie delle geostuoie.

### Sc-003/An-002 - Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

### Sc-003/An-003 - Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

### Sc-003/An-004 - Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle geostuoie.

### Sc-003/An-005 - Mancata aderenza

Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

### Sc-003/An-006 - Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la geostuoia quali terreno, radici, ecc..

## Sub Sistema

Su\_003 - Infrastrutture viarie

## Elenco Componenti

Su\_003/Co-003

Strade

Su\_003/Co-004

Ponti e viadotti

## Componente

Su\_003/Co-003 - Strade

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche: A)Autostrade; B)Strade extraurbane principali; C)Strade extraurbane secondarie; D)Strade urbane di scorrimento; E)Strade urbane di quartiere; F)Strade locali. Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata; la banchina; il margine centrale; i cigli e le cunette; le scarpate; le piazzole di sosta, ecc..

Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno mantenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

## Elenco Schede

Su_003/Co-003/Sc-004	Carreggiata
Su_003/Co-003/Sc-005	Pavimentazione stradale bituminosa
Su_003/Co-003/Sc-006	Sistemi di ritenuta
Su_003/Co-003/Sc-007	Chiusini
Su_003/Co-003/Sc-008	Strutture, fondazioni in cemento armato

## Carreggiata - Su\_003/Co-003/Sc-004

La carreggiata è la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

**Modalità d'uso corretto:** *Verificare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Periodicamente rinnovare gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.*

## Diagnostica:

### Cause possibili delle anomalie:

Origine dei difetti di superficie:

- usura;
- substrato insufficiente;
- mancanza di drenaggio in sito umido;
- pessima qualità dei leganti;
- inerti non adatti;
- terrapieno non stabilizzato;
- rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
- fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
- cantiere di sbancamento in prossimità;
- stagnazione di acqua piovana;
- fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:

- assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo:

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

## Anomalie Ricontrabili:

### Sc-004/An-001 - Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

### Sc-004/An-002 - Cedimenti

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

### Sc-004/An-003 - Sollevamento

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

### Sc-004/An-004 - Usura manto stradale

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

## Pavimentazione stradale bituminosa - Su\_003/Co-003/Sc-005

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate:

- dai valori delle penetrazioni nominali
- dai valori delle viscosità dinamiche.

Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

**Modalità d'uso corretto:** *Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rimuovere periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.*

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Origine dei difetti di superficie:

- usura;
- substrato insufficiente;
- mancanza di drenaggio in sito umido;
- pessima qualità dei leganti;
- inerti non adatti;
- terrapieno non stabilizzato;
- rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
- fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
- cantiere di sbancamento in prossimità;
- stagnazione di acqua piovana;
- fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

Origine dei difetti di cordoli e canali di scarico:

- assenza o insufficienza di ghiaia.

Origini dei difetti del suolo:

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

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-005/An-001 - Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### Sc-005/An-002 - Distacco

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

#### Sc-005/An-003 - Errori di pendenza

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

#### Sc-005/An-004 - Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.

#### Sc-005/An-005 - Sollevamento

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

#### Sc-005/An-006 - Usura manto

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

## Sistemi di ritenuta - Su\_003/Co-003/Sc-006

I sistemi di ritenuta sono elementi la cui funzione è quella di evitare la fuoriuscita dei veicoli dalla piattaforma e/o a ridurne i danni conseguenti. Sono situati all'interno dello spartitraffico o del margine esterno alla piattaforma.

**Modalità d'uso corretto:** *Controllare che le condizioni di installazione dei dispositivi di ritenuta siano tali da consentire il corretto funzionamento. In fase di progettazione particolare attenzione va posta al loro dimensionamento, adottando, se necessario per i diversi margini, misure maggiori di quelle richieste dalla norma.*

*Controllare e verificare che sia assicurata la necessaria azione di contenimento sui sostegni delle barriere.*

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Origine dei difetti di superficie:

- usura;
- urti;

- substrato insufficiente;
- terrapieno non stabilizzato;
- rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
- fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
- cantiere di sbancamento in prossimità;
- stagnazione di acqua piovana;
- fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado del legante dei prodotti bituminosi.

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

#### Anomalie Ricontrabili:

##### Sc-006/An-001 - Altezza fuori norma

Altezza inferiore rispetto ai riferimenti di norma.

##### Sc-006/An-002 - Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

##### Sc-006/An-003 - Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

### Chiusini - Su\_003/Co-003/Sc-007

Sono dispositivi di coronamento e chiusura di pozzetti e tombini. In genere sono realizzati in ghisa sferoidale e si dividono in varie categorie a seconda delle zone di messa in opera e in particolare:

- zone utilizzate esclusivamente da pedoni e ciclisti;
- marciapiedi, zone pedonali ed assimilabili, aree di sosta e parcheggi multipiano per automobili;
- per dispositivi di coronamento dei pozzetti di raccolta installati nella zona dei canaletti di scolo lungo il bordo dei marciapiedi che, misurata partendo dal bordo, si estenda per 0,5 al massimo nella careggiata e per 0,2 al massimo sul marciapiede;
- carreggiate di strade (comprese le vie pedonali), banchine transitabili e aree di sosta, per tutti i tipi di veicoli stradali.

**Modalità d'uso corretto:** *I chiusini vanno realizzate e mantenuti nel rispetto delle norme relative alla sicurezza del traffico richiesta dall'Ente proprietario della strada o dell'autorità preposta alla sicurezza del traffico. I controlli saranno mirati alla verifica del grado di integrità ed individuazione di anomalie.*

#### Diagnostica:

##### Cause possibili delle anomalie:

Origine dei difetti di superficie:

- usura;
- urti;
- rivestimento non sufficienti per il per i carichi puntuali;

Origini delle anomalie meccaniche:

- errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente);
- errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, pezzi mancanti, etc.);
- sovraccarichi accidentali;
- movimenti agli appoggi;
- fessurazioni alle estremità o debolezza interna del materiale.

#### Anomalie Ricontrabili:

##### Sc-007/An-001 - Difetti

Chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.

##### Sc-007/An-002 - Difetti alle giunzioni

Difetti di connessione in corrispondenza del telaio dovute a errori o sconessioni delle giunzioni.

##### Sc-007/An-003 - Rottura

Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti per eccessivo carichi

### Strutture, fondazioni in cemento armato - Su\_003/Co-003/Sc-008

Insieme degli elementi tecnici orizzontali e verticali delle strade che garantiscono la stabilità del sistema sistema. Fanno parte di questa tipologia fondazioni stradali, strutture verticali quali muri etc..

**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-008/An-001 - Cedimenti**

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

**Sc-008/An-002 - Difetti nella verticalità**

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

**Sc-008/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-008/An-004 - Fessurazioni**

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

**Sc-008/An-005 - Lesioni**

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

**Sc-008/An-006 - Macchie**

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

**Sc-008/An-007 - Umidità**

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

**Controlli eseguibili dall'utente****Sc-008/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 degli elementi soprastanti. Bisogna controllare periodicamente l'integrità delle parti in vista 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

**Componente**

Su\_003/Co-004 - Ponti e viadotti

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

- ponti a travata;
- ponti ad arco;
- ponti a telaio; -ponti strallati;
- ponti sospesi;
- ponti collaboranti arco-trave.

**Elenco Schede**

Su\_003/Co-004/Sc-009 Impalcati  
Su\_003/Co-004/Sc-010 Giunti di dilatazione

## Impalcati - Su\_003/Co-004/Sc-009

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

**Modalità d'uso corretto:** *Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Prevedere ispezioni lungo lo sviluppo degli impalcati in particolare in prossimità dei sistemi di appoggio.*

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Origini delle anomalie meccaniche:

- errori di concezioni (errori di calcolo, sovraccarichi non presi in considerazione, dimensionamento insufficiente);
- errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, dei tiranti, pezzi mancanti, etc.);
- sovraccarichi accidentali;
- movimenti agli appoggi;
- fessurazioni alle estremità o debolezza interna

Origine dei difetti di superficie:

- usura;
- substrato insufficiente;
- mancanza di drenaggio in sito umido;
- pessima qualità dei leganti;
- inerti non adatti;
- rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
- fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
- stagnazione di acqua piovana;
- fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-009/An-001 - Assenza di drenaggio

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

#### Sc-009/An-002 - Corrosione delle armature

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

#### Sc-009/An-003 - Degrado del cemento

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

#### Sc-009/An-004 - Distacco

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

#### Sc-009/An-005 - Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

#### Sc-009/An-006 - Fessurazione

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

#### Sc-009/An-007 - Infiltrazione di umidità

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

## Giunti di dilatazione - Su\_003/Co-004/Sc-010

Si tratta di elementi posti in prossimità dell'elemento stradale (rilevato stradale) a raccordo delle diverse parti di giunzione (spalle, impalcati) per l'assorbimento di scorrimenti e/o altre sollecitazioni (vibrazioni, escursioni termiche, ecc.). I prodotti più diffusi sono rappresentati dalle tipologie a: -mattonella in gomma armata; -pettine in lega d'alluminio.

**Modalità d'uso corretto:** *Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare periodicamente lo stato in superficie in prossimità del rilevato stradale.*

*Provvedere all'eventuale sostituzione in caso di rottura e/o degrado degli elementi.*

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Origini delle anomalie meccaniche:

- errori di messa in opera (difetti a livello delle connessioni, degli appoggi, pezzi mancanti, etc.);
- sovraccarichi accidentali;
- movimenti agli appoggi;
- fessurazioni alle estremità o debolezza interna.

Origine dei difetti di superficie:

- usura;
- rivestimento e substrato non sufficienti per il traffico o per i carichi puntuali;
- fughe d'acqua accidentali provocanti erosioni;
- stagnazione di acqua piovana;
- fuga accidentale di idrocarburi o di prodotti chimici che comporta il degrado.

### Anomalie Riscontrabili:

#### Sc-010/An-001 - Degrado

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

#### Sc-010/An-002 - Rottura

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

## Sub Sistema Su\_004 - Reti tecnologiche

### Elenco Componenti

Su_004/Co-005	Fognature
Su_004/Co-006	Acquedotti

### Componente Su\_004/Co-005 - Fognature

*Le reti fognarie consentono lo smaltimento e il convogliamento di tutti i reflui (di natura meteorica, domestica, industriale ecc.) presso l'impianto di depurazione.*

### Elenco Schede

Su_004/Co-005/Sc-011	Tubazioni in PVC
Su_004/Co-005/Sc-012	Pozzetti di scarico

## Tubazioni in PVC - Su\_004/Co-005/Sc-011

Le tubazioni in policloruro di vinile (comunemente identificati con la sigla PVC) sono quelle realizzate con mescolanze a base di PVC non plastificato. Il materiale con cui sono prodotti i tubi, i raccordi e le valvole, deve essere una composizione di policloruro di vinile non plastificato.

**Modalità d'uso corretto:** *Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.*

### Diagnostica:

**Cause possibili delle anomalie:**

Le anomalie di tipo chimico sono causate da una pessima qualità dell'acqua, provocata da mancanti trattamenti appropriati.

Origini delle anomalie dovute a variazione di pressione:

- rete mal calcolata;
- assenza di apparecchi di regolazione (riduttore di pressione, elevatore di pressione);
- canalizzazioni incrostate.

Origini delle corrosioni esterne:

- presenza di prodotti aggressivi o corrosivi nei terrapieni o in siti industriali inquinati;
- variazioni nel livello della falda freatica;
- correnti vaganti in siti industriali o in prossimità di linee ferroviarie.

Origini delle anomalie meccaniche:

- modificazione della portanza del sottosuolo (variazione della falda, infiltrazioni, ecc.);
- variazione dei carichi del sottosuolo;
- destabilizzazione del sottosuolo dovuto a un cantiere nelle vicinanze.

Origini di anomalie tecniche che danno luogo a inquinamento:

- pessima qualità delle condutture (porosità);
- difetti in giunti e raccordi.

**Anomalie Riscontrabili:****Sc-011/An-001 - Alterazione cromatiche**

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

**Sc-011/An-002 - Deformazione**

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

**Sc-011/An-003 - Difetti di pendenza**

Errore nel calcolo della pendenza che causa un riflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

**Sc-011/An-004 - Perdite di fluido**

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

**Pozzetti di scarico - Su\_004/Co-005/Sc-012**

Sono generalmente di forma circolare e vengono prodotti in due tipi adatti alle diverse caratteristiche del materiale trattenuto. Quasi sempre il materiale trattenuto è grossolano ed è quindi sufficiente un apposito cestello forato, fissato sotto la caditoia, che lascia scorrere soltanto l'acqua; se è necessario trattenere sabbia e fango, che passerebbero facilmente attraverso i buchi del cestello, occorre far ricorso ad una decantazione in una vaschetta collocata sul fondo del pozzetto.

Il pozzetto con cestello-filtro è formato da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo: un pezzo base ha l'apertura per lo scarico di fondo con luce di diametro 150 mm e modellato a bicchiere, il tubo di allacciamento deve avere la punta liscia verso il pozzetto. Al di sopra del pezzo base si colloca il fusto cilindrico e sopra a questo un pezzo ad anello che fa da appoggio alla caditoia. Il cestello è formato da un tronco di cono in lamiera zincata con il fondo pieno e la parete traforata uniti per mezzo di chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Il pozzetto che consente l'accumulo del fango sul fondo ha un pezzo base a forma di catino, un pezzo cilindrico intermedio, un pezzo centrale con scarico a bicchiere del diametro di 150 mm, un pezzo cilindrico superiore senza sporgenze e l'anello d'appoggio per la copertura.

**Modalità d'uso corretto:** *Occorre evitare di effettuare ulteriori innesti o ampliamenti della fognatura di progetto senza avere prima interpellato un tecnico qualificato. Occorrerà, inoltre, effettuare controlli periodici per garantire le originali prestazioni dell'impianto, come indicato nel manuale e nel programma di manutenzione allegati.*

*È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono per esempio:*

- a) prova di tenuta all'acqua; b) prova di tenuta all'aria; c) prova di infiltrazione; d) esame a vista; e) valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto; f) tenuta agli odori.*

**Diagnostica:****Cause possibili delle anomalie:**

Le anomalie di tipo chimico sono causate da una pessima qualità dell'acqua, provocata da mancanti trattamenti appropriati.

Origini delle anomalie dovute a variazione di pressione:

- rete mal calcolata;
- assenza di apparecchi di regolazione (riduttore di pressione, elevatore di pressione);
- canalizzazioni incrostate.

Origini delle corrosioni esterne:

- presenza di prodotti aggressivi o corrosivi nei terrapieni o in siti industriali inquinati;
- variazioni nel livello della falda freatica;
- correnti vaganti in siti industriali o in prossimità di linee ferroviarie.

Origini delle anomalie meccaniche:

- modificazione della portanza del sottosuolo (variazione della falda, infiltrazioni, ecc.);
- variazione dei carichi del sottosuolo;
- destabilizzazione del sottosuolo dovuto a un cantiere nelle vicinanze.

Origini di anomalie tecniche che danno luogo a inquinamento:

- pessima qualità delle condutture (porosità);
- difetti in giunti e raccordi.

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-012/An-001 - Abrasione

Abrasione delle pareti dei pozzetti a causa degli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e di scorrimento superficiale.

#### Sc-012/An-002 - Cattivi odori

Setticità delle acque di scarico che porta alla formazione di odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche pericolose per la salute delle persone.

#### Sc-012/An-003 - Corrosione

Corrosione delle superfici delle pareti dei pozzetti a causa degli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.

#### Sc-012/An-004 - Difetti nelle giunzioni

Perdite del fluido in corrispondenza di raccordi a causa di errori o sconnessioni delle giunzioni.

#### Sc-012/An-005 - Incrostazioni, otturazioni

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti a causa di accumuli di materiale di risulta quali vegetazione, fogliame, ecc..

#### Sc-012/An-006 - Rottura della griglia

Rottura delle griglie di filtraggio che provoca infiltrazioni di materiali grossolani quali sabbia e pietrame.

#### Sc-012/An-007 - Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo delle fosse che può provocare l'intasamento.

### Componente

Su\_004/Co-006 - Acquedotti

*Gli acquedotti consentono la captazione, il trasporto, l'accumulo e la distribuzione dell'acqua destinata a soddisfare i bisogni vari quali pubblici, privati, industriali, ecc. La captazione dell'acqua varia a seconda della sorgente dell'acqua (sotterranea di sorgente o di falda, acque superficiali) ed il trasporto avviene, generalmente, con condotte in pressione alle quali sono allacciate le varie utenze.*

*A seconda del tipo di utenza gli acquedotti si distinguono in civili, industriali, rurali e possono essere dotati di componenti che consentono la potabilizzazione dell'acqua o di altri dispositivi (impianti di potabilizzazione, dissalatori, impianti di sollevamento).*

### Elenco Schede

Su_004/Co-006/Sc-013	Tubi in polietilene alta densità (PEAD)
Su_004/Co-006/Sc-014	Tubazioni in acciaio
Su_004/Co-006/Sc-015	Saracinesche

### Tubi in polietilene alta densità (PEAD) - Su\_004/Co-006/Sc-013

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

**Modalità d'uso corretto:** *I materiali utilizzati per la realizzazione dei tubi destinati al trasporto dell'acqua potabile devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità. Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.*

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Le anomalie di tipo chimico sono causate da una pessima qualità dell'acqua, provocata da mancanti trattamenti appropriati.

Origini delle anomalie dovute a variazione di pressione:

- rete mal calcolata;
- assenza di apparecchi di regolazione (riduttore di pressione, elevatore di pressione);
- canalizzazioni incrostate.

Origini delle corrosioni esterne:

- presenza di prodotti aggressivi o corrosivi nei terrapieni o in siti industriali inquinati;
- variazioni nel livello della falda freatica;
- correnti vaganti in siti industriali o in prossimità di linee ferroviarie.

Origini delle anomalie meccaniche:

- modificazione della portanza del sottosuolo (variazione della falda, infiltrazioni, ecc.);

- variazione dei carichi del sottosuolo;
- destabilizzazione del sottosuolo dovuto a un cantiere nelle prossimità.

Origini di anomalie tecniche che danno luogo a inquinamento:

- pessima qualità delle condutture (porosità);
- difetti in giunti e raccordi.

#### Anomalie Ricontrabili:

##### Sc-013/An-001 - Alterazione cromatica

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

##### Sc-013/An-002 - Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

##### Sc-013/An-003 - Errori di pendenza

Errore nel calcolo della pendenza che causa un riflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

##### Sc-013/An-004 - Perdite di fluido

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### Tubazioni in acciaio - Su\_004/Co-006/Sc-014

Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto idrico sanitario sono in acciaio zincato e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

**Modalità d'uso corretto:** *Non sono ammesse tubazioni in piombo per le sue caratteristiche di tossicità; con i tubi zincati non sono ammesse saldature. Bisogna evitare di utilizzare contemporaneamente tubazioni di ferro zincato e di rame per evitare fenomeni elettrolitici indesiderati. Le tubazioni di adduzione dalla rete principale al fabbricato (in ghisa o in acciaio) devono essere opportunamente protette per consentire l'interramento. (es. protezione con rivestimento di catrame)*

#### Diagnostica:

##### Cause possibili delle anomalie:

Le anomalie di tipo chimico sono causate da una pessima qualità dell'acqua, provocata da mancanti trattamenti appropriati.

Origini delle anomalie dovute a variazione di pressione:

- rete mal calcolata;
- assenza di apparecchi di regolazione (riduttore di pressione, elevatore di pressione);
- canalizzazioni incrostate.

Origini delle corrosioni esterne:

- presenza di prodotti aggressivi o corrosivi nei terrapieni o in siti industriali inquinati;
- variazioni nel livello della falda freatica;
- correnti vaganti in siti industriali o in prossimità di linee ferroviarie.

Origini delle anomalie meccaniche:

- modificazione della portanza del sottosuolo (variazione della falda, infiltrazioni, ecc.);
- variazione dei carichi del sottosuolo;
- destabilizzazione del sottosuolo dovuto a un cantiere nelle prossimità.

Origini di anomalie tecniche che danno luogo a inquinamento:

- pessima qualità delle condutture (porosità);
- difetti in giunti e raccordi.

#### Anomalie Ricontrabili:

##### Sc-014/An-001 - Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

##### Sc-014/An-002 - Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

##### Sc-014/An-003 - Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

##### Sc-014/An-004 - Difetti di coibentazione

Difetti dei rivestimenti di protezione che causano corrosione delle tubazioni, evidenziati da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle stesse.

##### Sc-014/An-005 - Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

### Saracinesche - Su\_004/Co-006/Sc-015

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'acquedotto, delle valvole dette appunto di intercettazione e di regolazione. Fanno parte di questa categoria le valvole a saracinesca che sono più comunemente chiamate saracinesche. Sono realizzate in ghisa o in acciaio e sono dotate di un apparato otturatore (detto paratia) che si muove in apposita guida di scorrimento e movimentato da un albero a vite. Nel caso di basse pressioni di esercizio possono essere comandate anche a mano

agendo sull'apposito volantino o nel caso di grandi pressioni azionando appositi by-pass che consentono di ridurre, attraverso una serie di ingranaggi, la pressione. Possono essere azionate anche con servomotori idraulici o mediante motori elettrici.

**Modalità d'uso corretto:** *Le valvole a saracinesca dovrebbero essere adoperate come organi di intercettazione ma possono essere ugualmente utilizzate come organi di regolazione della pressione. Evitare di forzare il volantino quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla rimozione dei depositi che causano il bloccaggio. Le saracinesche azionate da servomotore idraulico devono essere utilizzate esclusivamente come organi di apertura e chiusura e non come parzializzatori. In caso di precipitazioni meteoriche al di sopra della norma verificare che l'alloggiamento delle valvole sia libero da ostacoli (acqua di ristagno, terreno, radici) che possano creare danneggiamenti all'impianto.*

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Le anomalie di tipo chimico sono causate da una pessima qualità dell'acqua, provocata da mancanti trattamenti appropriati.

Origini delle anomalie dovute a variazione di pressione:

- rete mal calcolata;
- assenza di apparecchi di regolazione (riduttore di pressione, elevatore di pressione);
- canalizzazioni incrostate.

Origini delle corrosioni esterne:

- presenza di prodotti aggressivi o corrosivi nei terrapieni o in siti industriali inquinati;
- variazioni nel livello della falda freatica;
- correnti vaganti in siti industriali o in prossimità di linee ferroviarie.

Origini delle anomalie meccaniche:

- modificazione della portanza del sottosuolo (variazione della falda, infiltrazioni, ecc.);
- variazione dei carichi del sottosuolo;
- destabilizzazione del sottosuolo dovuto a un cantiere nelle prossimità.

Origini di anomalie tecniche che danno luogo a inquinamento:

- pessima qualità delle condutture (porosità);
- difetti in giunti e raccordi.

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-015/An-001 - Difetti albero di manovra

Difetti di funzionamento dell'albero di manovra che non consentono la movimentazione delle paratie della saracinesca.

#### Sc-015/An-002 - Difetti alle guide di scorrimento

Difetti di funzionamento delle guide di scorrimento dovuti a mancanza di sostanza lubrificante (oli, grassi, ecc.).

#### Sc-015/An-003 - Difetti dei chiusini

Difetti di apertura e chiusura dei chiusini dovuti a presenza di terreno, polvere, grassi, ecc.

#### Sc-015/An-004 - Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

#### Sc-015/An-005 - Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

#### Sc-015/An-006 - Incrostazioni

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti degli organi di manovra delle saracinesche.

#### Sc-015/An-007 - Presenza di vegetazione

Depositi di terreno e fogliame che provocano ostruzioni allo scorrimento della saracinesca.

## Sub Sistema

Su\_005 - Sistema strutturale

*Il sistema strutturale rappresenta l'insieme di tutti gli elementi portanti principali e secondari 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\_005/Co-007 Strutture in fondazione

### Componente

Su\_005/Co-007 - 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\_005/Co-007/Sc-016 Fondazioni dirette

## Fondazioni dirette - Su\_005/Co-007/Sc-016

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-016/An-001 - Cedimenti

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

#### Sc-016/An-002 - Difetti nella verticalità

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

#### Sc-016/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-016/An-004 - Fessurazioni

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

#### Sc-016/An-005 - Lesioni

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

#### Sc-016/An-006 - Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

#### Sc-016/An-007 - Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

### Controlli eseguibili dall'utente

#### Sc-016/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

### Note:

#### Nota:

Tutte le prescrizioni di manutenzione vanno realizzate secondo il disciplinare

## BARRIERA PARADETRITO - Su\_005/Co-007/Sc-016

Per tali elementi strutturali la manutenzione deve essere garantire periodicamente tramite controlli visivi per monitorarne lo stato di riempimento. In occasione di eventi meteorici di notevole rilevanza, che generano accumulo di materiale detritico a tergo degli stessi risulta necessario eseguire un intervento di svuotamento e di pulizia dello stesso per mantenerne la funzionalità in essere e la capacità di accumulo prevista in progetto.

### 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:

- sovraccarichi importanti non previsti;
- l'apertura di scavi o l'esecuzione di sbancamenti di dimensioni significative in prossimità;
- 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-002/An-001 - Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi costituenti le reti .

#### Sc-002/An-003 - Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle reti dovuti ad erronea posa in opera delle stesse.

#### Sc-002/An-006 - Rotture

Rotture delle reti di protezione .

## TRATTO DI CONFLUENZA CON LA FIUMARA DI NASO

Nel tratto di interesse in prossimità dello scatolare posto al di sotto della SP 146 bis risulta necessario mantenerne la funzionalità allontanamento periodicamente il materiale di sovralluvionamento ed evitando, con pulizie periodiche che lo stesso possa accumularsi a vallo dello scatolare , direttamente nell'alveo del torrente.

Questo comporterebbe un alterazione delle pendenze longitudinali di scolo ed un occlusione alla base della zona di deflusso delle acque degli eventi meteorici importanti.

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

- accumulo materiale detritico .

### Anomalie Ricontrabili:

Fenomeni di variazione delle pendenze ed ostruzione del lo di corrosione degli elementi costituenti le reti .