

FABIANO BERTELLI

Architetto

via Tosco Romagnola Est n. 233 - 56020 San Romano (PI)

Tel./Fax 0571 450937 cell. 347 2309546 mail: f.bertelli74@gmail.com pec: fabiano.bertelli@archiworldpec.it



COMUNE DI SANTA MARIA A MONTE

Provincia di Pisa

AMPLIAMENTO CIMITERO MONTECALVOLI

Via del Cimitero di Montecalvoli
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO
LOTTO 1



TAVOLA n°

S01

02/09/2020

RELAZIONE GENERALE e SUI MATERIALI FASCICOLO DEI CALCOLI PIANO DI MANUTENZIONE STRUTTURE

art. 33, comma 1, punto d) del DPR 207/2010

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Maurizio Iannotta

Sevizio LL.PP. Comune di Santa Maria a Monte

PROGETTISTA E DIRETTORE LAVORI

Architetto Fabiano Bertelli

GEOLOGO

Dott. Geol. Gian Paolo

COORDINATORE ALLA SICUREZZA

Architetto Fabiano Bertelli

**DICHIARAZIONE DI
CLASSIFICAZIONE FRA LE OPERE
PRIVE DI RILEVANZA**

Dott. Arch. Fabiano Bertelli

Via Tosco Romagnola Est, 233

56020 San Romano (PI)

Tel./Fax 0571 450937 Cell. 347 2309546

f.bertelli74@gmail.com PEC fabiano.bertelli@archiworldpec.it

Spett.le **COMUNE DI SANTA MARIA A MONTE**
Settore 6 - Lavori Pubblici - Manutenzione
Protezione Civile
Piazza Della Vittoria n. 47
56020 - Santa Maria a Monte

OGGETTO: DICHIARAZIONE DI CLASSIFICAZIONE FRA LE OPERE PRIVE DI RILEVANZA PER LA PUBBLICA INCOLUMITA' AI FINI SISMICI
Progetto Definitivo - Esecutivo LOTTO 1

Il sottoscritto **arch. BERTELLI FABIANO**, nato a Fucecchio (FI) il 21/04/1974, residente nel comune di San Miniato (PI), frazione Roffia, via Ontrano n. 49 C.F. BRTFBN74D21D815L, iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Pisa al n° 752 sez. A, con studio tecnico nel comune di Montopoli in Val d'Arno (PI), frazione S.Romano, via Tosco Romagnola Est n. 233 - P.IVA 0169040 050 0, C.F. BRT FBN 74D21 D815L, incaricato dal **Comune di Santa Maria a Monte** per quanto in oggetto, con Determina n. 106 del 06/12/2019.

In riferimento al Progetto Definitivo - Esecutivo del LOTTO 1 del cimitero comunale di Montecalvoli in comune di Santa Maria a Monte, con la presente

DICHIARA

AI SENSI DEL COMMA 3, LETTERA a), DELL'ARTICOLO 170bis DELLA L.R. N. 65/2014

Che l'intervento gli interventi di natura strutturale di cui all'oggetto sono privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici, in quanto ricadono in uno dei casi elencati nell'allegato B del DGRT 663/2019 del 20/05/2019 e nello specifico al punto A.3.

L'appartenenza alla categoria sopraccitata comporta in ogni caso il rispetto delle norme tecniche specifiche e della normativa urbanistica ed edilizia.

S.Romano, 02 Settembre 2020

Il professionista incaricato
Arch. Bertelli Fabiano

RELAZIONE TECNICA GENERALE

RELAZIONE TECNICA GENERALE

La presente relazione ha come obiettivo quello di definire la gestione delle materie da scavo e di riporto necessarie all'interno del progetto esecutivo per l'Ampliamento del cimitero di Montecalvoli-Lotto 1, riguardante la realizzazione di un nuovo campo comune.

Il progetto, come uniche parti strutturali, prevede la realizzazione di muri di recinzione che per alcuni tratti si configurano come veri e propri muri a retta.

Tali muri saranno realizzati con muro in calcestruzzo armato gettato in opera con spessore del paramento di circa 25 cm e altezza della parte fuori terra di 50 cm circa. Completa la delimitazione dell'intera un'inferrata metallica di altezza complessiva 2.00 m, utile a raggiungere la prescritta quota di 2,50 m dal piano di campagna, così come richiesto dal regolamento di Polizia Mortuaria (D.P.R. 10 Settembre 1990 n.285).

Oltre alla porzione fuori terra, si prevede una porzione di muro interrata, la cui altezza, variabile in funzione dei vari riporti da effettuare per ottenere un livellamento dei piani, si attesta tra gli 0.80 m e i 1.30 m.

Tali muri verranno sorretti da una fondazione continua a zattera decentrata in calcestruzzo Rck 300 di spessore 25 cm ed armata con n. 5 \varnothing 12 filanti inferiore e superiori e staffatura \varnothing 12 /20".

La parte in elevato sarà in calcestruzzo Rck 300 dello spessore di 25 cm di altezza variabile ed armato con filanti \varnothing 12 /20" per ogni faccia e staffatura \varnothing 12 /20".

Questi strutture, così come progettate, rientrano tra gli interventi "privi di rilevanza" di cui al punto A.3 dell'Allegato B del DGRT 663/2019 per i quali il comma 2 dell'art. 170bis della LR 65/2014 prevede il deposito esclusivamente presso il comune.

IL PROGETTISTA

Arch. Bertelli Fabiano

RELAZIONE SUI MATERIALI

RELAZIONE SUI MATERIALI

I materiali previsti sono i seguenti:

- 1) Cls classe di resistenza caratteristica C16/20, consistenza S4 per magrone di fondazione;
- 2) Cls classe di resistenza caratteristica C25/30, classe di esposizione ambientale XC2 e consistenza S5 per le fondazioni;
- 3) Cls classe di resistenza caratteristica C32/40, classe di esposizione ambientale XC4 e consistenza S5 per l'elevato dei muri;
- 4) Acciaio da c.a. B 450 C.

IL PROGETTISTA

Arch. Bertelli Fabiano

FASCICOLO DEI CALCOLI

C. STABILITA' GLOBALE MURO CIMITERO MONTECALVOLI - ANALISI DEI CARICHI E VERIFICHE - NTC 2018

0 - DATE GENERALI COMPLESSO MURO/TERRENO

Caratteristica del terreno - Unità litologica A

Angolo di attrito interno $\phi := 29.30 \cdot \text{deg}$

Peso specifico terreno $\gamma := 1996 \cdot \frac{\text{daN}}{\text{m}^3}$

Altezza Terreno spingente
DI CALCOLO

Ht := 150·cm

Lunghezza di competenza del setto A Lsa := 100·cm

Peso specifico cemento armato $\gamma_{ca} := 2500 \cdot \frac{\text{daN}}{\text{m}^3}$

C.1 VERIFICHE CON SOVRACCARICO - NTC 2018 6.5

1 - CALCOLO SPINTA ATTIVA DEL TERRENO (A LUNGO TERMINE IN CONDIZIONI DRENATE)

Coefficiente di spinta attiva $\lambda_a := \left(\tan \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2} \right) \right)^2$ $\lambda_a = 0.343$

Calcolo della spinta attiva del terreno $Sp_{\text{Terreno}} := \frac{1}{2} \cdot \lambda_a \cdot \gamma \cdot Ht^2 \cdot Lsa$ $Sp_{\text{Terreno}} = 770 \cdot \text{daN}$

quota di applicazione SpTerreno: $y_1 := \frac{Ht}{3}$ $y_1 = 50 \cdot \text{cm}$

2 - CALCOLO SPINTA DEL SOVRACCARICO

Valore del sovraccarico $S_{\text{sovr}} := 250 \cdot \frac{\text{daN}}{\text{m}^2}$

Calcolo della spinta del sovraccarico $Sp_{\text{sovr}} := \lambda_a \cdot S_{\text{sovr}} \cdot Ht \cdot Lsa$ $Sp_{\text{sovr}} = 129 \cdot \text{daN}$

quota di applicazione SpSovraccarico: $y_2 := \frac{Ht}{2}$ $y_2 = 75 \cdot \text{cm}$

3 - CALCOLO PESI NOMINALI AGENTI

Spessore muro c.a.: $T_{\text{muro}} := 25 \cdot \text{cm}$

Altezza muro c.a.: $H_{\text{muro}} := 175 \cdot \text{cm}$

Peso muro c.a.: $W_1 := T_{\text{muro}} \cdot H_{\text{muro}} \cdot Lsa \cdot \gamma_{ca}$ $W_1 = 1094 \cdot \text{daN}$

Larghezza piede c.a.: $L_{\text{piede}} := 90 \cdot \text{cm}$

Spessore piede c.a.: $T_{\text{piede}} := 25 \cdot \text{cm}$

Peso fondazione c.a.: $W_2 := T_{\text{piede}} \cdot L_{\text{piede}} \cdot L_{\text{sa}} \cdot \gamma_{\text{ca}}$ $W_2 = 563 \cdot \text{daN}$

Larghezza piede interno: $T_{\text{piedeint}} := 45 \cdot \text{cm}$

Peso terreno: $W_t := T_{\text{piedeint}} \cdot H_t \cdot L_{\text{sa}} \cdot \gamma$ $W_t = 1347.3 \cdot \text{daN}$

Peso sovraccarico: $W_q := T_{\text{piedeint}} \cdot L_{\text{sa}} \cdot S_{\text{sovr}}$ $W_q = 112.5 \cdot \text{daN}$

4 - VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI RIBALTAMENTO

Approccio 2 : A1 + M1 + R3

SPINTA DI CALCOLO DEL TERRENO $S_{\text{dTerreno}} := 1.3 \cdot S_{\text{pTerreno}}$ $S_{\text{dTerreno}} = 1001 \cdot \text{daN}$

SPINTA DI CALCOLO DEL SOVRACCARICO $S_{\text{dsovr}} := 1.5 \cdot S_{\text{psovr}}$ $S_{\text{dsovr}} = 193 \cdot \text{daN}$

MOMENTO RIBALTANTE DI CALCOLO $M_{\text{sd}} := S_{\text{dTerreno}} \cdot y_1 + S_{\text{dsovr}} \cdot y_2$ $M_{\text{sd}} = 645.03 \cdot \text{daN} \cdot \text{m}$

Braccio muro c.a.: $b_1 := L_{\text{piede}} - \frac{T_{\text{muro}}}{2} - T_{\text{piedeint}}$ $b_1 = 32.5 \cdot \text{cm}$

Braccio fondazione c.a.: $b_2 := \frac{L_{\text{piede}}}{2}$ $b_2 = 45 \cdot \text{cm}$

Braccio terreno e sovraccarico: $b_{\text{td}} := L_{\text{piede}} - \frac{T_{\text{piedeint}}}{2}$ $b_{\text{td}} = 67.5 \cdot \text{cm}$

MOMENTO STABILIZZANTE $M_{\text{rd}} := W_1 \cdot b_1 + W_2 \cdot b_2 + W_t \cdot b_{\text{td}} + 0 \cdot (W_q \cdot b_{\text{td}})$ $M_{\text{rd}} = 1518.02 \cdot \text{daN} \cdot \text{m}$

Coefficiente per il ribaltamento $\gamma_{\text{ribaltamento}} := 1.15$

MOMENTO STABILIZZANTE DI CALCOLO $R_{\text{d}} := \frac{M_{\text{rd}}}{\gamma_{\text{ribaltamento}}}$ $R_{\text{d}} = 1320.02 \cdot \text{daN} \cdot \text{m}$

$T := R_{\text{d}} \geq M_{\text{sd}}$ $T = 1$ $T = 1$ verifica soddisfatta
 $T = 0$ verifica non soddisfatta

5 - VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI SCORRIMENTO SUL PIANO DI POSA

Approccio 2 : A1 + M1 + R3

SPINTA DI CALCOLO DEL TERRENO $S_{\text{dTerreno}} = 1001 \cdot \text{daN}$

SPINTA DI CALCOLO DEL SOVRACCARICO $S_{\text{dsovr}} = 193 \cdot \text{daN}$

SPINTA ORIZZONTALE DI CALCOLO $S_{\text{d}} := S_{\text{dTerreno}} + S_{\text{dsovr}}$ $S_{\text{d}} = 1193.64 \cdot \text{daN}$

coefficiente di attrito.: $f := \tan(\phi)$ $f = 0.561$

RESISTENZA ORIZZONTALE

$$R_{\text{scorr}} := (W_1 + W_2 + W_t + 0 \cdot W_q) \cdot f \quad R_{\text{scorr}} = 1685.51 \cdot \text{daN}$$

Coefficiente per lo scorrimento

$$\gamma_{\text{scorrimento}} := 1.1$$

MOMENTO STABILIZZANTE DI CALCOLO

$$R_{\text{dscorr}} := \frac{R_{\text{scorr}}}{\gamma_{\text{scorrimento}}} \quad R_{\text{dscorr}} = 1532.29 \cdot \text{daN}$$

$$\checkmark T := R_{\text{dscorr}} \geq S_d \quad T = 1$$

T = 1 verifica soddisfatta

T = 0 verifica non soddisfatta

6 - VERIFICA ALLO SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE FONDAZIONE-TERRENO

Approccio 2 : A1 + M1 + R3

FORZE VERTICALI DI CALCOLO

$$E_d := 1.3 \cdot W_1 + 1.3 \cdot W_2 + 1.3 \cdot W_t + 1.5 \cdot W_q \quad E_d = 40.73 \cdot \text{kN}$$

MOMENTO RESISTENTE

$$M_R := 1.3 \cdot W_1 \cdot b_1 + 1.3 \cdot W_2 \cdot b_2 + 1.3 \cdot W_t \cdot b_{td} + 1.5 \cdot W_q \cdot b_{td}$$

$$M_R = 20.87 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

MOMENTO RIBALTANTE DI CALCOLO

$$M_{sd} = 6.45 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$C_e := \frac{M_R - M_{sd}}{E_d} \quad C_e = 35.4 \cdot \text{cm}$$

eccentricità risultante forze verticali Ed.:

$$E := \frac{L_{\text{piede}}}{2} - C_e \quad E = 9.59 \cdot \text{cm}$$

CARICO LIMITE SECONDO BRINCH-HANSEM:

profondità piano di posa fondazione:

$$D := 0.7 \cdot \text{m}$$

$$d_q := 1 + 2 \cdot \tan(\phi) \cdot (1 - \sin(\phi))^2 \cdot \frac{D}{L_{\text{piede}}} \quad d_q = 1.228$$

$$d_g := 1$$

$$i_q := \left(1 - 0.5 \cdot \frac{S_d}{E_d} \right)^2 \quad i_q = 0.728$$

$$i_g := \left(1 - 0.7 \cdot \frac{S_d}{E_d} \right)^3 \quad i_g = 0.502$$

$$N_q := \left(\tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right) \right)^2 \cdot \exp(\pi \cdot \tan(\phi)) \quad N_q = 17$$

$$N_g := 1.5 \cdot (N_q - 1) \cdot (\tan(\phi)) \quad N_g = 13.47$$

$$q_{lim} := \gamma \cdot D \cdot N_q \cdot (d_q \cdot i_q) + 0.5 \cdot \gamma \cdot L_{piede} \cdot N_g \cdot (d_g \cdot i_g)$$

$$q_{lim} = 273.23 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

che si immagina distribuito su una larghezza efficace della fondazione pari a:

LARGHEZZA EFFICACE: $L_{eff} := L_{piede} - 2 \cdot E \quad L_{eff} = 70.82 \cdot \text{cm}$

CAPACITÀ PORTANTE $Q_{lim} := q_{lim} \cdot L_{eff} \cdot L_{sa} \quad Q_{lim} = 19348.9 \cdot \text{daN}$

Coefficiente per la capacità portante $\gamma_{rportante} := 1.4$

MOMENTO STABILIZZANTE DI CALCOLO $R_{dportante} := \frac{Q_{lim}}{\gamma_{rportante}} \quad R_{dportante} = 138.2 \cdot \text{kN}$

$$T := R_{dportante} \geq E_d \quad T = 1$$

T = 1 verifica soddisfatta
T = 0 verifica non soddisfatta

7 - VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI

tensione massima agente sul terreno $\sigma_{maxterr} := \frac{E_d}{(L_{eff} \cdot L_{sa})} \quad \sigma_{maxterr} = 0.58 \cdot \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$

TAGLIO ZATTERA $T_{zattera} := \sigma_{maxterr} \cdot (L_{piede} - T_{muro} - T_{piedeint}) \cdot L_{sa} \quad T_{zattera} = 1150.41 \cdot \text{daN}$

MOMENTO ZATTERA $M_{zattera} := T_{zattera} \cdot \frac{(L_{piede} - T_{muro} - T_{piedeint})}{2} \quad M_{zattera} = 115.04 \cdot \text{daN} \cdot \text{m}$

CARICO ASSIALE MURO $N_{muro} := 1.3 \cdot W_1 \quad N_{muro} = 1421.88 \cdot \text{daN}$

TAGLIO MURO (cautelativo perchè al piede fondazione) $T_{muro} := S_d \quad T_{muro} = 1193.64 \cdot \text{daN}$

MOMENTO MURO (cautelativo perche al piede fondazione) $M_{muro} := M_{sd} \quad M_{muro} = 645.03 \cdot \text{daN} \cdot \text{m}$

C.2 VERIFICHE CON SISMA - NTC 2018 7.11.6

1 - CALCOLO SPINTA ATTIVA DEL TERRENO (A LUNGO TERMINE IN CONDIZIONI DRENATE)

Coefficiente di spinta attiva $\lambda_a := \left(\tan\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2}\right) \right)^2 \quad \lambda_a = 0.343$

Calcolo della spinta attiva del terreno $Sp_{\text{Terreno}} := \frac{1}{2} \cdot \lambda_a \cdot \gamma \cdot Ht^2 \cdot Lsa \quad Sp_{\text{Terreno}} = 770 \cdot \text{daN}$

quota di applicazione Sp_{Terreno} : $y_{1a} := \frac{Ht}{3} \quad y_1 = 50 \cdot \text{cm}$

2 - CALCOLO INCREMENTO SISMICO SPINTA DEL TERRAPIENO

coefficiente sismico orizzontale: $K_h := 0.042$

coefficiente sismico verticale: $K_v := 0.021$

$$\frac{K_h}{1 + K_v} = 0.041 \quad \theta := 2.348 \cdot \text{deg} \quad \theta = 0.041 \cdot \text{rad}$$

$\beta := 0.0 \cdot \text{deg} \quad \beta = 0 \cdot \text{rad} \quad A_s := \frac{(\cos(\beta + \theta))^2}{(\cos(\beta))^2 \cdot \cos(\theta)} \quad A_s = 0.999$

Coefficiente di spinta attiva sismica secondo Mononobe/Obabe:

$\psi := 90 \cdot \text{deg}$

$\delta a := 0 \cdot \text{deg}$

$$K_a := \frac{(\sin(\psi + \phi - \theta))^2}{\cos(\theta) \cdot (\sin(\psi))^2 \cdot \sin(\psi - \theta - \delta a) \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta a) \cdot \sin(\phi - \beta - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta a) \cdot \sin(\psi + \beta)}} \right)^2} \quad K_a = 0.368$$

Incremento sismico spinta attiva del terreno

$$\Delta S_{\text{sisma}} := \frac{1}{2} \cdot K_a \cdot \gamma \cdot Ht^2 \cdot Lsa \cdot A_s - Sp_{\text{Terreno}}$$

$$\Delta S_{\text{sisma}} = 55 \cdot \text{daN}$$

quota di applicazione S_{sisma} : $y_s := \frac{2 \cdot Ht}{3} \quad y_s = 1 \times 10^2 \cdot \text{cm}$

3 - CALCOLO INCREMENTO SISMICO PESI NOMINALI AGENTI

Peso muro c.a.: $W_1 = 1094 \cdot \text{daN}$

incremento sismico peso muro c.a.: $W_{1s} := K_h \cdot W_1 \quad W_{1s} = 45.94 \cdot \text{daN}$

Peso terreno: $W_t = 1347.3 \cdot \text{daN}$

incremento sismico peso terreno: $W_{ts} := K_h \cdot W_t \quad W_{ts} = 56.59 \cdot \text{daN}$

quota di applicazione incremento
sismico del muro e del terreno:

$$y_{ts} := \frac{H_t}{2} \quad y_{ts} = 75 \cdot \text{cm}$$

4 - VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI RIBALTAMENTO

Approccio 2 : A1 + M1 + R3

SPINTA DI CALCOLO DEL TERRENO

$$S_d\text{Terreno} := 1.0 \cdot S_p\text{Terreno} \quad S_d\text{Terreno} = 770 \cdot \text{daN}$$

SPINTA DI CALCOLO INCREMENTO SISMICO TERRENO

$$\Delta S_{dsisma} := 1.0 \cdot \Delta S_{sisma} \quad \Delta S_{dsisma} = 55 \cdot \text{daN}$$

SPINTA DI CALCOLO INCREMENTO SISMICO PESO MURO

$$W_{1ds} := 1.0 \cdot W_{1s} \quad W_{1ds} = 46 \cdot \text{daN}$$

SPINTA DI CALCOLO INCREMENTO SISMICO PESO TERRENO

$$W_{tds} := 1.0 \cdot W_{ts} \quad W_{tds} = 57 \cdot \text{daN}$$

MOMENTO RIBALTANTE DI CALCOLO

$$M_{sdsisma} := S_d\text{Terreno} \cdot y_1 + \Delta S_{dsisma} \cdot y_s + W_{1ds} \cdot y_{ts} + W_{tds} \cdot y_{ts}$$

$$M_{sdsisma} = 509.05 \cdot \text{daN} \cdot \text{m}$$

$$M_{sd} = 645.033 \cdot \text{daN} \cdot \text{m}$$

Braccio muro c.a.:

$$b_1 = 32.5 \cdot \text{cm}$$

Braccio fondazione c.a.:

$$b_2 = 45 \cdot \text{cm}$$

Braccio terreno:

$$b_{td} = 67.5 \cdot \text{cm}$$

MOMENTO STABILIZZANTE

$$M_{rd} := W_1 \cdot b_1 + W_2 \cdot b_2 + W_t \cdot b_{td}$$

$$M_{rd} = 1518.02 \cdot \text{daN} \cdot \text{m}$$

Coefficiente per il ribaltamento

$$\gamma_{ribaltamentosisma} := 1.0$$

MOMENTO STABILIZZANTE DI CALCOLO

$$R_{dw} := \frac{M_{rd}}{\gamma_{ribaltamentosisma}}$$

$$R_d = 1518.02 \cdot \text{daN} \cdot \text{m}$$

$$T := R_d \geq M_{sdsisma} \quad T = 1$$

T = 1 verifica soddisfatta

T = 0 verifica non soddisfatta

5 - VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI SCORRIMENTO SUL PIANO DI POSA

Approccio 2 : A1 + M1 + R3

SPINTA DI CALCOLO DEL TERRENO

$$S_d\text{Terreno} = 770 \cdot \text{daN}$$

SPINTA DI CALCOLO INCREMENTO SISMICO TERRENO

$$\Delta S_{dsisma} = 55 \cdot \text{daN}$$

SPINTA DI CALCOLO INCREMENTO SISMICO PESO MURO

$$W_{1ds} = 46 \cdot \text{daN}$$

SPINTA ORIZZONTALE DI CALCOLO

$$S_{dsisma} := S_d \text{Terreno} + \Delta S_{dsisma} + W_{1ds} + W_{tds}$$

$$S_{dsisma} = 927.59 \cdot \text{daN}$$

$$S_d = 1193.64 \cdot \text{daN}$$

coefficiente di attrito.:

$$f = 0.561$$

RESISTENZA ORIZZONTALE

$$R_{scorr} := (W_1 + W_2 + W_t) \cdot f$$

$$R_{scorr} = 1685.51 \cdot \text{daN}$$

Coefficiente per lo scorrimento

$$\gamma_{scorrimentosisma} := 1.0$$

MOMENTO STABILIZZANTE DI CALCOLO

$$R_{dscorr} := \frac{R_{scorr}}{\gamma_{scorrimentosisma}}$$

$$R_{dscorr} = 1685.51 \cdot \text{daN}$$

$$T := R_{dscorr} \geq S_{dsisma} \quad T = 1$$

T = 1 verifica soddisfatta

T = 0 verifica non soddisfatta

6 - VERIFICA ALLO SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE FONDAZIONE-TERRENO

Approccio 2 : A1 + M1 + R3

FORZE VERTICALI DI CALCOLO

$$E_d := 1.0 \cdot W_1 + 1.0 \cdot W_2 + 1.0 \cdot W_t$$

$$E_d = 30.04 \cdot \text{kN}$$

MOMENTO RESISTENTE

$$M_R := 1.0 \cdot W_1 \cdot b_1 + 1.0 \cdot W_2 \cdot b_2 + 1.0 \cdot W_t \cdot b_{td}$$

$$M_R = 15.18 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

MOMENTO RIBALTANTE DI CALCOLO

$$M_{sdsisma} = 5.09 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$C_e := \frac{M_R - M_{sdsisma}}{E_d} \quad C_e = 33.6 \cdot \text{cm}$$

eccentricità risultante forze verticali Ed.:

$$E := \frac{L_{piede}}{2} - C_e \quad E = 11.41 \cdot \text{cm}$$

CARICO LIMITE SECONDO BRINCH-HANSEM:

profondità piano di posa fondazione:

$$D := 0.7 \cdot \text{m}$$

$$d_{qn} := 1 + 2 \cdot \tan(\phi) \cdot (1 - \sin(\phi))^2 \cdot \frac{D}{L_{piede}} \quad d_q = 1.228$$

$$d_{gn} := 1$$

$$i_{qn} := \left(1 - 0.5 \cdot \frac{S_d}{E_d} \right)^2 \quad i_q = 0.642$$

$$i_g := \left(1 - 0.7 \cdot \frac{S_d}{E_d}\right)^3 \quad i_g = 0.376$$

$$N_q := \left(\tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)\right)^2 \cdot \exp(\pi \cdot \tan(\phi)) \quad N_q = 17$$

$$N_g := 1.5 \cdot (N_q - 1) \cdot (\tan(\phi)) \quad N_g = 13.47$$

$$q_{lim} := \gamma \cdot D \cdot N_q \cdot (d_q \cdot i_q) + 0.5 \cdot \gamma \cdot L_{piede} \cdot N_g \cdot (d_g \cdot i_g)$$

$$q_{lim} = 232.77 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

che si immagina distribuito su una larghezza efficace della fondazione pari a:

LARGHEZZA EFFICACE: $L_{eff} := L_{piede} - 2 \cdot E \quad L_{eff} = 67.19 \cdot \text{cm}$

CAPACITÀ PORTANTE $Q_{lim} := q_{lim} \cdot L_{eff} \cdot L_{sa} \quad Q_{lim} = 156.4 \cdot \text{kN}$

Coefficiente per la capacità portante $\gamma_{rportantesisma} := 1.2$

MOMENTO STABILIZZANTE DI CALCOLO $R_{dportante} := \frac{Q_{lim}}{\gamma_{rportantesisma}} \quad R_{dportante} = 130.3 \cdot \text{kN}$

$$T := R_{dportante} \geq E_d \quad T = 1 \quad \begin{array}{l} T = 1 \text{ verifica soddisfatta} \\ T = 0 \text{ verifica non soddisfatta} \end{array}$$

7 - VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI

tensione massima agente sul terreno $\sigma_{maxterr} := \frac{E_d}{(L_{eff} \cdot L_{sa})} \quad \sigma_{maxterr} = 0.45 \cdot \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$

TAGLIO ZATTERA $T_{zatterasisma} := \sigma_{maxterr} \cdot (L_{piede} - T_{muro} - T_{piedeint}) \cdot L_{sa} \quad T_{zatterasisma} = 894.11 \cdot \text{daN}$

MOMENTO ZATTERA $M_{zatterasisma} := T_{zatterasisma} \cdot \frac{(L_{piede} - T_{muro} - T_{piedeint})}{2} \quad M_{zatterasisma} = 89.41 \cdot \text{daN} \cdot \text{m}$

CARICO ASSIALE MURO $N_{murosisma} := 1.0 \cdot W_1 \quad N_{murosisma} = 1093.75 \cdot \text{daN}$

TAGLIO MURO (cautelativo perchè al piede fondazione) $T_{murosisma} := S_{dsisma} \quad T_{murosisma} = 927.59 \cdot \text{daN}$

MOMENTO MURO (cautelativo perche al piede fondazione)

$$M_{\text{murosisma}} := M_{\text{sdsisma}}$$

$$M_{\text{murosisma}} = 509.05 \cdot \text{daN} \cdot \text{m}$$

C.3 VERICA A TAGLIO ZATTERA

SEZIONE DI VERIFICA 100xH25.

$$\text{acciaio B 450 C} \quad f_{yd} := 3913 \cdot \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} \quad \tau_{yd} := \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad \tau_{yd} = 2259 \cdot \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$$

$$\text{Area acciaio minima} \quad A_{\text{min}} := \frac{T_{\text{zattera}}}{\tau_{yd}} \quad A_{\text{min}} = 0.51 \cdot \text{cm}^2$$

Avremo allora:

$$\Phi_a := 12 \cdot \text{mm} \quad n_a := 10 \quad A_a := (1.13 \cdot n_a) \cdot \text{cm}^2 \quad A_a = 11.3 \cdot \text{cm}^2 \quad \text{Area acciaio teso}$$

La verifica della sezione 100x25 armata con 5+5 ϕ 8/20 **risulta soddisfatta.**

C.4 VERICA A TAGLIO MURO

SEZIONE DI VERIFICA 100xH25.

$$\text{acciaio B 450 C} \quad \tau_{yd} = 2259 \cdot \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$$

$$\text{Area acciaio minima} \quad A_{\text{min}} := \frac{T_{\text{muro}}}{\tau_{yd}} \quad A_{\text{min}} = 0.53 \cdot \text{cm}^2$$

Avremo allora:

$$\Phi_a := 12 \cdot \text{mm} \quad n_a := 10 \quad A_a := (1.13 \cdot n_a) \cdot \text{cm}^2 \quad A_a = 11.3 \cdot \text{cm}^2 \quad \text{Area acciaio teso}$$

La verifica della sezione 100x25 armata con 5+5 ϕ 12/20 **risulta soddisfatta.**



Titolo : **VERIFICA MURO**

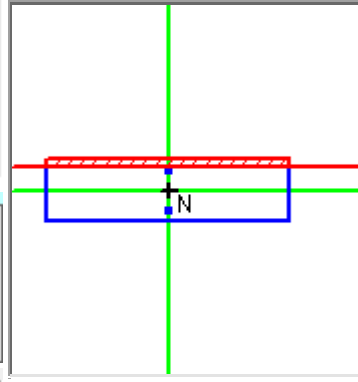
N° figure elementari Zoom

N° strati barre Zoom

| N° | b [cm] | h [cm] |
|----|--------|--------|
| 1 | 100 | 25 |

| N° | As [cm²] | d [cm] |
|----|----------|--------|
| 1 | 5,65 | 4,5 |
| 2 | 5,65 | 20,5 |

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.



Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd}

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN
 yN

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Deviata

Materiali

| B450C | | C25/30 | |
|------------------|---------------------------|------------------|-------|
| ϵ_{su} | 67,5 ‰ | ϵ_{c2} | 2 ‰ |
| f_{yd} | 391,3 N/mm ² | ϵ_{cu} | 3,5 |
| E_s | 210.000 N/mm ² | f_{cd} | 14,17 |
| E_s/E_c | 15 | f_{cc}/f_{cd} | 0,8 ? |
| ϵ_{syd} | 1,863 ‰ | $\sigma_{c,adm}$ | 9,75 |
| $\sigma_{s,adm}$ | 255 N/mm ² | τ_{co} | 0,6 |
| | | τ_{c1} | 1,829 |

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_c ‰
 ϵ_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

N° rett.

L_o cm

Precompresso



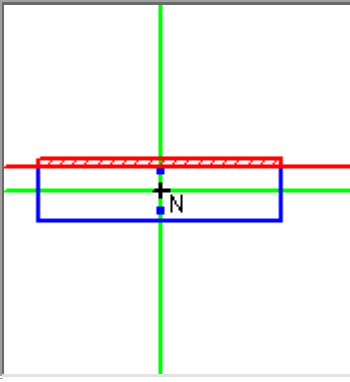
Titolo : **VERIFICA FONDAZIONE**

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

| N° | b [cm] | h [cm] |
|----|--------|--------|
| 1 | 100 | 25 |

| N° | As [cm²] | d [cm] |
|----|----------|--------|
| 1 | 5,65 | 4,5 |
| 2 | 5,65 | 20,5 |

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.



Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n
 N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd}

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN
 yN

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Deviata

Materiali

| B450C | | C25/30 | |
|------------------|---------------------------|------------------|-------|
| ϵ_{su} | 67,5 ‰ | ϵ_{c2} | 2 ‰ |
| f_{yd} | 391,3 N/mm ² | ϵ_{cu} | 3,5 ‰ |
| E_s | 210.000 N/mm ² | f_{cd} | 14,17 |
| E_s/E_c | 15 | f_{cc}/f_{cd} | 0,8 ? |
| ϵ_{syd} | 1,863 ‰ | $\sigma_{c,adm}$ | 9,75 |
| $\sigma_{s,adm}$ | 255 N/mm ² | τ_{co} | 0,6 |
| | | τ_{c1} | 1,829 |

M_{xRd} kN m
 σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_c ‰
 ϵ_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

N° rett.
 Calcola MRd Dominio M-N
 L_o cm Col. modello

Precompresso



PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

D.M. 17 Gennaio 2018

OGGETTO LAVORI

Ampliamento del campo comune all'interno del cimitero comunale di Montecalvoli

COMMITTENTE COMUNE DI SANTA MARIA A MONTE

UBICAZIONE CANTIERE

Indirizzo via del Cimitero
Città SANTA MARIA A MONTE
Provincia PI
C.A.P. 56020

DOCUMENTI MANUALE D'USO
MANUALE DI MANUTENZIONE
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

FIRMA

PROGETTISTA Architetto Bertelli Fabiano
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ingegnere Iannotta Maurizio

.....
.....



Sommario

| | |
|---|---|
| MANUALE D'USO | 1 |
| 07 STRUTTURE IN C.A. | 2 |
| Unità tecnologica: 07.01 Fondazioni superficiali..... | 2 |
| Elemento tecnico: 07.01.01 Travi rovesce | 2 |
| Elemento tecnico: 07.01.02 Muro a gravità..... | 2 |
| Unità tecnologica: 07.02 Muro di contenimento | 3 |
| Elemento tecnico: 07.02.01 Muro di contenimento a mensola..... | 3 |
| MANUALE DI MANUTENZIONE..... | 1 |
| 07 STRUTTURE IN C.A. | 2 |
| Unità tecnologica: 07.01 Fondazioni superficiali..... | 2 |
| Elemento tecnico strutturale: 07.01.01 Travi rovesce | 3 |
| Elemento tecnico strutturale: 07.01.02 Muro a gravità..... | 3 |
| Unità tecnologica: 07.02 Muro di contenimento | 4 |
| Elemento tecnico strutturale: 07.02.01 Muro di contenimento a mensola | 5 |
| PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma delle prestazioni | 1 |
| Classe di requisito: Resistenza agli attacchi biologici | 2 |
| Classe di requisito: Qualità ambientale interna | 2 |
| Classe di requisito: Qualità aria indoor | 2 |
| Classe di requisito: Durabilità tecnologica strutturale | 2 |
| Classe di requisito: Protezione elettrica | 3 |
| Classe di requisito: Resistenza al gelo | 3 |
| Classe di requisito: Resistenza meccanica..... | 3 |
| Classe di requisito: Stabilità chimico-reattiva | 4 |
| PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma dei controlli | 1 |
| 07 – 01 Fondazioni superficiali | 2 |
| 07 – 02 Muro di contenimento..... | 2 |
| PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma degli interventi | 1 |
| 07 STRUTTURE IN C.A. – 01 Fondazioni superficiali | 2 |
| 07 STRUTTURE IN C.A. – 02 Muro di contenimento..... | 2 |

INTRODUZIONE

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

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

Manuale d'uso

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

Manuale di manutenzione

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

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

Programma di manutenzione

Il programma di manutenzione è lo strumento principale di pianificazione degli interventi di manutenzione. Attraverso tale elaborato si programmano nel tempo gli interventi e si individuano le risorse necessarie. Esso struttura l'insieme dei controlli e degli interventi da eseguirsi a cadenze temporali prefissate, al fine di una corretta gestione della qualità strutturale dell'opera nel corso degli anni. La struttura si articola nei seguenti tre sottoprogrammi:

- *Sottoprogramma delle prestazioni*, che consente di identificare per ogni classe di requisito le prestazioni fornite dall'opera e dalle sue parti;
- *Sottoprogramma dei controlli*, tramite il quale sono definiti, per ogni elemento manutenibile del sistema edilizio, i controlli e le verifiche al fine di rilevare il livello prestazionale dei requisiti e prevenire le anomalie che possono insorgere durante il ciclo di vita dell'opera;
- *Sottoprogramma degli interventi*, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione da eseguirsi nel corso del ciclo di vita utile dell'opera.

Struttura e codifica

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

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

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

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

Il presente PMO è posto a corredo del progetto esecutivo - lotto 1 per l'ampliamento del Cimitero Comunale di Montecalvoli, con la creazione di un nuovo campo comune.

L'ampliamento oggetto della presente relazione si inserisce all'interno dell'area cimiteriale esistente e ne sfrutta tutti i servizi presenti: parcheggi, viabilità, impianti, dotazione idrica e servizi igienici.

In linea generale l'ampliamento, al suo stato finale, si configura come completamento della geometria esistente che caratterizza attualmente il cimitero.

Proprio per l'essere un fronte di vista privilegiata dalla val d'Arno e considerate le notevoli altezze che la normativa prescrive per questo tipo di delimitazioni (minimo 2.50 m), è stato scelto di delimitare la zona cimiteriale in progetto, non con un muro cieco ma bensì con una ringhiera metallica da 2.00 m sovrapposta ad un muro in c.a. da 50 cm, il tutto completato da un filare di cipressi che la affiancano, minimizzando il più possibile l'impatto dall'esterno e allo stesso tempo lasciando la vista libera di correre verso la valle dell'Arno, per chi invece si trova all'interno dell'area cimiteriale.

Il Campo Comune, come detto sopra, si colloca sul fronte sud, dietro le cappelle della parte vecchia del cimitero, nello spazio di risulta con l'avanzamento del blocco a due piani realizzato nel 2016 e si compone di un'unica piazzola a campo comune, opportunamente delimitata da cordolature in cemento e perimetralmente circondata da vialetti con fondo in ghiaia.

Il lotto 1 oggetto del presente progetto prevede la realizzazione del nuovo Campo Comune e del passaggio fra la parte nuova del cimitero e la zona in ampliamento.

Il Campo Comune presenta una soluzione planimetrica di forma rettangolare compatta occupata da 35 postazioni più 6 tombe a terra (loculi binati posti uno sopra l'altro e interrati) per un totale di 47 posti, il tutto circondato da vialetto perimetrale.

L'area cimiteriale interessata dal nuovo Campo Comune, risulta essere costituita da un terrapieno composto da terreno con caratteristiche meccaniche tali da essere già di per sé sciolto e comunque lavorabile, con opere di scasso, fino alla profondità di 2,50 m dal piano di campagna, con un buon grado di porosità per l'acqua, utile a favorire la mineralizzazione dei cadaveri.

Nel rispetto dell'articolo 57 del DPR n. 285 del 10 settembre 1990, il terreno ove è previsto la realizzazione del nuovo campo comune, risulta sufficientemente sciolto e comunque capace di essere reso tale con semplici opere di scasso, inoltre non risulta rilevabile la presenza di falda, nel pieno rispetto della prescrizione di almeno 50 cm dalla distanza dal fondo della fossa per inumazione.

Le fosse per inumazione saranno disposte in modo tale da garantire le distanze minime così come prescritto dall'articolo 72 del DPR n. 285 del 10 settembre 1990, ovvero avere nella parte più profonda dello scavo una lunghezza di 2,20 m e una larghezza di 0,80 m e distare l'una dall'altra almeno 0,50 m per ogni lato.

Nel campo comune si prevede l'istallazione anche di n. 6 tombe a terra, poste in testata nord-est del campo.

I vialetti tra le fosse avranno una larghezza di almeno 0,50 m e saranno capaci di convogliare le acque meteoriche lontano dalle fosse inumazione.

A questa nuova area si accede dal passaggio principale, che ricalcherà esattamente il passaggio definitivo della soluzione completa, da realizzarsi interposto tra l'attuale blocco a due piani del 2016 e il futuro blocco

da realizzarsi con il lotto 2 e che collegherà la parte nuova del cimitero con il viale-strada di progetto che corre lungo tutto il confine sud in aderenza al filare di cipressi. Per realizzare questo passaggio verrà rimossa una porzione di 5,00 m del muro esistente, realizzato in pannelli di cls prefabbricati sorretti ad incastro da elementi verticali sempre in cls con interasse 2,50 m, il tutto per una altezza di 2,50 m.

Il restyling dell'esistente blocco d'angolo sarà completato con la creazione di un'aiuola in aderenza al suo prospetto sud, caratterizzato da un fronte in c.a. facciavista di notevole altezza quasi privo di aperture, in cui verranno messi a dimora dei cipressi, in modo tale da mascherare il fronte e ridurre il notevole impatto visivo che attualmente genera.

Infine sarà realizzata un tratto di recinzione provvisoria, in pali metallici e rete maglia sciolta con altezza 2,50 m, lateralmente al nuovo passaggio principale, interposta tra l'attuale recinzione in pannelli di cls e la nuova recinzione in muro e ringhiera, che deve fungere da chiusura dell'area per il tempo necessario che intercorrerà tra la fine del lotto 1 e la realizzazione del lotto 2.



PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

D.M. 17 Gennaio 2018

MANUALE D'USO

OGGETTO LAVORI

Ampliamento del campo comune all'interno del cimitero comunale di Montecalvoli

COMMITTENTE COMUNE DI SANTA MARIA A MONTE

UBICAZIONE CANTIERE

Indirizzo via del Cimitero
Città SANTA MARIA A MONTE
Provincia PI
C.A.P. 56020

PROGETTISTA Architetto Bertelli Fabiano

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ingegnere Iannotta Maurizio

FIRMA

.....

.....

Data



MANUALE D'USO

01 STRUTTURE IN ACCIAIO

01.01 Opere in ferro

- 01.01.01 Recinzioni in ferro

02 TETTI E COPERTURE

02.01 Smaltimento acque e impermeabilizzazioni

- 02.01.01 Grondaie e pluviali
- 02.01.02 Grondaie e pluviali_copia
- 02.01.03 Scossaline
- 02.01.04 Strato impermeabilizzazione bituminosa

03 CHIUSURE E DIVISIONI

03.01 Pareti esterne

- 03.01.01 Murature intonacate

04 IMPIANTI

04.01 Impianto idrico sanitario

- 04.01.01 Sanitari e rubinetteria
- 04.01.02 Tubi in rame
- 04.01.03 Tubi multistrato
- 04.01.04 Lavamani sospesi
- 04.01.05 Miscelatori meccanici

04.02 Impianto fognario

- 04.02.01 Tubazioni
- 04.02.02 Pozzetti di scarico
- 04.02.03 Pozzetti di ispezione e caditoie

05 AREE A VERDE E ARREDO URBANO

05.01 Aree a verde

- 05.01.01 Alberi
- 05.01.02 Ghiaia

06 IMPIANTI DI SICUREZZA

06.01 Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

- 06.01.01 Dispensori

07 STRUTTURE IN C.A.

07.01 Fondazioni superficiali

- 07.01.01 Travi rovesce
- 07.01.02 Muro a gravità

Strutturale

Strutturale

07.02 Muro di contenimento

- 07.02.01 Muro di contenimento a mensola

Strutturale

Classe di unità tecnologica (Corpo d'opera)

07 STRUTTURE IN C.A.

Unità tecnologica: 07.01 Fondazioni superficiali

Si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette, con riferimento alle opere di Ingegneria civile, quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna.

In generale, le fondazioni non sono mai realizzate al livello originario del terreno perché, al fine di una necessaria durabilità, bisogna raggiungere almeno quegli strati di terreno che non risentono della variazione stagionale del contenuto d'acqua, che non sono interessati da fenomeni di gelo e che comunque sono al di sotto della coltre di terreno vegetale. Necessità statiche possono poi richiedere di raggiungere profondità ancora maggiori per attestarsi su uno strato di terreno di maggiore capacità portante.

MODALITÀ D'USO

Prima della realizzazione di opere di fondazioni superficiali, è necessario un accurato studio geologico, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare. Inoltre, devono essere prese in considerazione le reti di sottoservizi presenti.

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

Elementi tecnici strutturali manutenibili

- 07.01.01 **Travi rovesce**
- 07.01.02 **Muro a gravità**

07 STRUTTURE IN C.A. – 01 Fondazioni superficiali

Elemento tecnico: 07.01.01 Travi rovesce

DESCRIZIONE

La trave di fondazione, è un particolare tipo di fondazioni dell'edilizia, ed è detta anche trave rovescia perché il suo funzionamento statico è esattamente l'opposto di quello delle travi in elevazione, è una struttura di frequente adozione per fondazioni superficiali, nel caso in cui ci siano problemi di cedimenti differenziali.

Lo spessore è legato fundamentalmente alle sollecitazioni di taglio o punzonamento. La larghezza è correlata alla capacità portante del terreno ed ai carichi provenienti dalla sovrastruttura. Da ogni campata della trave ha origine un pilastro, che sorregge una porzione della sovrastruttura, trasferendone il carico in fondazione.

MODALITÀ D'USO

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

07 STRUTTURE IN C.A. – 01 Fondazioni superficiali

Elemento tecnico: 07.01.02 Muro a gravità

DESCRIZIONE

Per muro di sostegno si intende un manufatto murario con la funzione principale di sostenere, o contenere, fronti di terreno di qualsiasi natura e tipologia. I Muri a gravità, costituiti da pietre, mattoni o blocchi di cls, fondano la loro stabilità sulla particolare robustezza della struttura e sul peso.

MODALITÀ D'USO

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

Unità tecnologica: 07.02 Muro di contenimento

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

MODALITÀ D'USO

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

Elementi tecnici strutturali manutenibili

- 07.02.01 Muro di contenimento a mensola

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

Elemento tecnico: 07.02.01 Muro di contenimento a mensola

DESCRIZIONE

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

MODALITÀ D'USO

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



PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

D.M. 17 Gennaio 2018

MANUALE DI MANUTENZIONE

OGGETTO LAVORI

Ampliamento del campo comune all'interno del cimitero comunale di Montecalvoli

COMMITTENTE COMUNE DI SANTA MARIA A MONTE

UBICAZIONE CANTIERE

Indirizzo via del Cimitero
Città SANTA MARIA A MONTE
Provincia PI
C.A.P. 56020

PROGETTISTA Architetto Bertelli Fabiano

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ingegnere Iannotta Maurizio

FIRMA

.....

.....

Data



MANUALE DI MANUTENZIONE

01 STRUTTURE IN ACCIAIO

01.01 Opere in ferro

- 01.01.01 Recinzioni in ferro

02 TETTI E COPERTURE

02.01 Smaltimento acque e impermeabilizzazioni

- 02.01.01 Grondaie e pluviali
- 02.01.02 Grondaie e pluviali_copia
- 02.01.03 Scossaline
- 02.01.04 Strato impermeabilizzazione bituminosa

03 CHIUSURE E DIVISIONI

03.01 Pareti esterne

- 03.01.01 Murature intonacate

04 IMPIANTI

04.01 Impianto idrico sanitario

- 04.01.01 Sanitari e rubinetteria
- 04.01.02 Tubi in rame
- 04.01.03 Tubi multistrato
- 04.01.04 Lavamani sospesi
- 04.01.05 Miscelatori meccanici

04.02 Impianto fognario

- 04.02.01 Tubazioni
- 04.02.02 Pozzetti di scarico
- 04.02.03 Pozzetti di ispezione e caditoie

05 AREE A VERDE E ARREDO URBANO

05.01 Aree a verde

- 05.01.01 Alberi
- 05.01.02 Ghiaia

06 IMPIANTI DI SICUREZZA

06.01 Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

- 06.01.01 Dispensori

07 STRUTTURE IN C.A.

07.01 Fondazioni superficiali

- 07.01.01 Travi rovesce
- 07.01.02 Muro a gravità

Strutturale

Strutturale

07.02 Muro di contenimento

- 07.02.01 Muro di contenimento a mensola

Strutturale

Classe di unità tecnologica (Corpo d'opera)

07 STRUTTURE IN C.A.

Unità tecnologica: 07.01 Fondazioni superficiali

Si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette, con riferimento alle opere di Ingegneria civile, quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna.

In generale, le fondazioni non sono mai realizzate al livello originario del terreno perché, al fine di una necessaria durabilità, bisogna raggiungere almeno quegli strati di terreno che non risentono della variazione stagionale del contenuto d'acqua, che non sono interessati da fenomeni di gelo e che comunque sono al di sotto della coltre di terreno vegetale. Necessità statiche possono poi richiedere di raggiungere profondità ancora maggiori per attestarsi su uno strato di terreno di maggiore capacità portante.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA

| | |
|---|--|
| <p>07.01.P01 <i>Classe di Esigenza</i> <i>Classe di Requisito</i> <i>Livello minimo prestazionale</i> <i>Riferimento normativo</i></p> | <p>Controllo dispersioni elettriche - fondazioni Sicurezza Protezione elettrica I livelli minimi delle prestazioni sono funzione delle modalità di progetto. L. 186/1968; D.M. n° 37/2008; D.Lgs. 81/08; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.</p> |
| <p>07.01.P02 <i>Classe di Esigenza</i> <i>Classe di Requisito</i> <i>Livello minimo prestazionale</i> <i>Riferimento normativo</i></p> | <p>Protezione dagli agenti aggressivi - fondazioni Sicurezza Stabilità chimico-reattiva Per le opere in calcestruzzo armato, si deve fare riferimento ai valori minimi di spessore del copriferro che variano in funzione delle tipologie costruttive, come indicato nel D.M. 17.1.2018 e ss.mm.ii. D.Lgs. 81/08; DM 17/01-2018 (NTC); UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.</p> |
| <p>07.01.P03 <i>Classe di Esigenza</i> <i>Classe di Requisito</i> <i>Livello minimo prestazionale</i> <i>Riferimento normativo</i></p> | <p>Protezione dagli agenti biologici - fondazioni Benessere Resistenza agli attacchi biologici I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1): Classe di rischio 1- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L. Classe di rischio 2- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L. Classe di rischio 3- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L. Classe di rischio 4;- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L. Classe di rischio 5;- Situazione generale di servizio: in acqua salata;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U. U = universalmente presente in Europa L = localmente presente in Europa (*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio. UNI 8290-2; UNI 86621-2-3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-1; UNI EN 335-1-2; UNI CEN/TS 1099.</p> |
| <p>07.01.P04 <i>Classe di Esigenza</i> <i>Classe di Requisito</i> <i>Livello minimo prestazionale</i> <i>Riferimento normativo</i></p> | <p>Protezione dal gelo - fondazioni Sicurezza Resistenza al gelo I valori minimi sono funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo può essere valutata mediante prove di laboratorio su provini di calcestruzzo sottoposti a cicli alternati di gelo e disgelo. Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo. UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 8981-4; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.</p> |
| <p>07.01.P05 <i>Classe di Esigenza</i> <i>Classe di Requisito</i> <i>Livello minimo prestazionale</i> <i>Riferimento normativo</i></p> | <p>Resistenza meccanica - fondazioni Sicurezza Resistenza meccanica I livelli minimi sono indicati nelle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384</p> |

Elemento tecnico strutturale: 07.01.01 Travi rovesce**LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI**

| | |
|--|--|
| <p>07.01.01.P01 <i>Classe di Esigenza</i> <i>Classe di Requisito</i> <i>Livello minimo prestazionale</i> <i>Riferimento normativo</i></p> | <p>Resistenza meccanica - fondazioni Sicurezza Resistenza meccanica</p> <p>I livelli minimi sono indicati nelle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 12992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384</p> |
|--|--|

ANOMALIE RICONTRABILI

| | |
|---------------------|--|
| 07.01.01.A01 | <p>Cedimenti Dissesti dovuti ad abbassamenti del terreno del piano di posa della fondazione, dovuti a diverse possibili cause.</p> |
| 07.01.01.A02 | <p>Deformazioni e spostamenti Deformazioni e spostamenti rispetto alla normale configurazione della fondazione, dovuti a diverse cause esterne.</p> |
| 07.01.01.A03 | <p>Distacchi Fenomeni, anche notevoli, di disgregazione e distacco di parti del materiale dell'elemento.</p> |
| 07.01.01.A04 | <p>Distacco copriferro ed esposizione ferri Distacco del copriferro con relativa esposizione dei ferri dell'armatura a fenomeni di corrosione.</p> |
| 07.01.01.A05 | <p>Fessurazioni Fenomeni di degrado, più o meno importanti, che possono generare lesioni con spostamenti reciproci tra parti degli stessi elementi.</p> |
| 07.01.01.A06 | <p>Non perpendicolarità della costruzione Non perpendicolarità del fabbricato che può generarsi per dissesti o cause di diversa natura.</p> |
| 07.01.01.A07 | <p>Segni di umidità Segni di umidità a causa dell'assorbimento di acqua da parte dell'elemento, anche per fenomeni di risalita capillare.</p> |
| 07.01.01.A08 | <p>Rigonfiamento Fenomeno che riguarda l'intero spessore del materiale, con il formarsi delle cosiddette "bolle", che possono portare a distacchi di materiale e conseguente variazione di sagoma dell'elemento.</p> |

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

| | |
|---|--|
| <p>07.01.01.I01 Periodicità Descrizione intervento</p> | <p>Manutenzione fondazioni Quando necessario In caso di comparsa di lesioni, cedimenti, fessurazioni e distacchi murari è necessario far eseguire accertamenti per la diagnosi statica da un tecnico abilitato. Il professionista individuerà criteri e metodi dell'intervento che regolamenteranno il consolidamento.</p> |
|---|--|

Elemento tecnico strutturale: 07.01.02 Muro a gravità**LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI**

| | |
|--|---|
| <p>07.01.02.P01 <i>Classe di Esigenza</i> <i>Classe di Requisito</i> <i>Livello minimo prestazionale</i> <i>Riferimento normativo</i></p> | <p>Stabilità - opere di sostegno Sicurezza Resistenza meccanica</p> <p>I livelli minimi riguardano la verifica alle condizioni al collasso nei confronti del ribaltamento, dello scorrimento, dello schiacciamento e della stabilità globale del complesso terra-muro. L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); Circolare NTC N° 617 del 2 Febbraio 2009; UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.</p> |
| <p>07.01.02.P02 <i>Classe di Esigenza</i> <i>Classe di Requisito</i></p> | <p>Verifiche di sicurezza (SLU e SLE) - opere di sostegno Sicurezza Durabilità tecnologica strutturale</p> |

| | |
|---|---|
| Livello minimo prestazionale <i>Riferimento normativo</i> | Per i livelli minimi si deve fare riferimento alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998. |
|---|---|

ANOMALIE RICONTRABILI

| | |
|--------------|--|
| 07.01.02.A01 | Deformazioni e spostamenti Deformazioni e spostamenti rispetto alla normale configurazione dell'elemento, dovuti a diverse cause. |
| 07.01.02.A02 | Distacchi Fenomeni, anche notevoli, di disgregazione e distacco di parti del materiale dell'elemento. |
| 07.01.02.A03 | Distacco copriferro ed esposizione ferri Distacco del copriferro con relativa esposizione dei ferri dell'armatura a fenomeni di corrosione. |
| 07.01.02.A04 | Fessurazioni Fenomeni di degrado, più o meno importanti, che possono generare lesioni con spostamenti reciproci tra parti degli stessi elementi, anche a causa del fenomeni del ritiro del calcestruzzo. |
| 07.01.02.A05 | Presenza di vegetazione Presenza di vegetazione superficiale sull'elemento, con formazione di licheni, muschi e piante varie. |
| 07.01.02.A06 | Ribaltamento Principi di ribaltamento dell'opera di sostegno a causa di eventi straordinari quali terremoti, frane o smottamenti, anche dovuti ad errori di progettazione strutturale nella valutazione delle spinta. |
| 07.01.02.A07 | Scorrimento Principi di scorrimento dell'opera di sostegno (tra terreno e muro, oppure tra sezioni orizzontali interne) a causa di eventi straordinari quali terremoti, frane o smottamenti, anche dovuti ad errori di progettazione strutturale nella valutazione delle spinta. |
| 07.01.02.A08 | Schiacciamento Fenomeni di schiacciamento dell'opera di sostegno a causa di eventi straordinari quali frane o smottamenti, anche dovuti ad errori di progettazione strutturale nella valutazione delle spinta. |
| 07.01.02.A09 | Mancanza Perdita di parti dell'elemento. |

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

| | |
|---|---|
| 07.01.02.I01 Periodicità Descrizione intervento | Manutenzione strutture Quando necessario Intervento di manutenzione in caso di comparsa di lesioni, cedimenti, fessurazioni e distacchi murari: si devono far eseguire accertamenti per la diagnosi statica da un tecnico abilitato il quale individuerà criteri e metodi dell'intervento che regolamenteranno il consolidamento. |
| 07.01.02.I02 Periodicità Descrizione intervento | Pulizia Quando necessario Intervento di pulizia delle parti a vista del muro mediante lavaggio a pressione e/o spazzolatura, per la rimozione di depositi superficiali. |

Unità tecnologica: 07.02 Muro di contenimento

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

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA

| | |
|---|--|
| 07.02.P01 <i>Classe di Esigenza</i> <i>Classe di Requisito</i> <i>Livello minimo prestazionale</i> <i>Riferimento normativo</i> | Stabilità - opere di sostegno Sicurezza Resistenza meccanica I livelli minimi riguardano la verifica alle condizioni al collasso nei confronti del ribaltamento, dello scorrimento, dello schiacciamento e della stabilità globale del complesso terra-muro. L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); Circolare NTC N° 617 del 2 Febbraio 2009; UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998. |
| 07.02.P02 <i>Classe di Esigenza</i> <i>Classe di Requisito</i> <i>Livello minimo prestazionale</i> <i>Riferimento normativo</i> | Verifiche di sicurezza (SLU e SLE) - opere di sostegno Sicurezza Durabilità tecnologica strutturale Per i livelli minimi si deve fare riferimento alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998. |

Elemento tecnico strutturale: 07.02.01 Muro di contenimento a mensola**LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI**

| | |
|--|---|
| <p>07.02.01.P01 <i>Classe di Esigenza</i> <i>Classe di Requisito</i> <i>Livello minimo prestazionale</i> <i>Riferimento normativo</i></p> | <p>Stabilità - opere di sostegno Sicurezza Resistenza meccanica I livelli minimi riguardano la verifica alle condizioni al collasso nei confronti del ribaltamento, dello scorrimento, dello schiacciamento e della stabilità globale del complesso terra-muro. L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); Circolare NTC N° 617 del 2 Febbraio 2009; UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.</p> |
| <p>07.02.01.P02 <i>Classe di Esigenza</i> <i>Classe di Requisito</i> <i>Livello minimo prestazionale</i> <i>Riferimento normativo</i></p> | <p>Verifiche di sicurezza (SLU e SLE) - opere di sostegno Sicurezza Durabilità tecnologica strutturale Per i livelli minimi si deve fare riferimento alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.</p> |

ANOMALIE RICONTRABILI

| | |
|---------------------|--|
| 07.02.01.A01 | Alveolizzazione Degrado dell'elemento che si manifesta sottoforma di cavità di forme e dimensioni variabili, spesso interconnesse e con distribuzione non uniforme. |
| 07.02.01.A02 | Cavillature superficiali Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo. |
| 07.02.01.A03 | Corrosione Fenomeno di consumazione dei materiali metallici, a causa dell'interazione con sostanze presenti nell'ambiente quali ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc., che provoca un peggioramento delle caratteristiche e proprietà fisiche dei materiali coinvolti. |
| 07.02.01.A04 | Deformazioni e spostamenti Deformazioni e spostamenti rispetto alla normale configurazione dell'elemento, dovuti a diverse cause. |
| 07.02.01.A05 | Disgregazione Fenomeno di distacco di granuli o cristalli sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche. |
| 07.02.01.A06 | Distacchi Fenomeni, anche notevoli, di disgregazione e distacco di parti del materiale dell'elemento. |
| 07.02.01.A07 | 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. |
| 07.02.01.A08 | Erosione superficiale Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. |
| 07.02.01.A09 | Esfoliazione Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo. |
| 07.02.01.A10 | Distacco copriferro ed esposizione ferri Distacco del copriferro con relativa esposizione dei ferri dell'armatura a fenomeni di corrosione. |
| 07.02.01.A11 | Fessurazioni Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonali o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto. |
| 07.02.01.A12 | Segni di umidità Segni di umidità a causa dell'assorbimento di acqua da parte dell'elemento, anche per fenomeni di risalita capillare. |
| 07.02.01.A13 | Polverizzazione Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli. |
| 07.02.01.A14 | Rigonfiamento Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibili essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione di gravità. |
| 07.02.01.A15 | Scheggiature Distacco di piccole parti di materiali lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo. |
| 07.02.01.A16 | Spalling Fenomeno di sfaldamento degli inerti, a seguito di elevate temperature, che comportano lo schiacciamento e l'esplosione interna degli stessi. |
| 07.02.01.A17 | Presenza di vegetazione Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superfici. |

| | |
|--------------|--|
| 07.02.01.A18 | Ribaltamento Principi di ribaltamento dell'opera di sostegno a causa di eventi straordinari quali terremoti, frane o smottamenti, anche dovuti ad errori di progettazione strutturale nella valutazione delle spinta. |
| 07.02.01.A19 | Scorrimento Principi di scorrimento dell'opera di sostegno (tra terreno e muro, oppure tra sezioni orizzontali interne) a causa di eventi straordinari quali terremoti, frane o smottamenti, anche dovuti ad errori di progettazione strutturale nella valutazione delle spinta. |

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

| | |
|---|---|
| 07.02.01.I01 Periodicità Descrizione intervento | Manutenzione strutture Quando necessario Intervento di manutenzione in caso di comparsa di lesioni, cedimenti, fessurazioni e distacchi murari: si devono far eseguire accertamenti per la diagnosi statica da un tecnico abilitato il quale individuerà criteri e metodi dell'intervento che regolamenteranno il consolidamento. |
| 07.02.01.I02 Periodicità Descrizione intervento | Pulizia Quando necessario Intervento di pulizia delle parti a vista del muro mediante lavaggio a pressione e/o spazzolatura, per la rimozione di depositi superficiali. |



PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

D.M. 17 Gennaio 2018

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

OGGETTO LAVORI

Ampliamento del campo comune all'interno del cimitero comunale di Montecalvoli

COMMITTENTE COMUNE DI SANTA MARIA A MONTE

UBICAZIONE CANTIERE

Indirizzo via del Cimitero
Città SANTA MARIA A MONTE
Provincia PI
C.A.P. 56020

FIRMA

PROGETTISTA Architetto Bertelli Fabiano

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ingegnere Iannotta Maurizio

.....
.....

Data

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE
Sottoprogramma delle prestazioni



PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma delle prestazioni

Benessere: Resistenza agli attacchi biologici

07 STRUTTURE IN C.A.

Salvaguardia dell'ambiente: Qualità ambientale interna

Salvaguardia dell'ambiente: Qualità aria indoor

Sicurezza: Durabilità tecnologica strutturale

07 STRUTTURE IN C.A.

Sicurezza: Protezione elettrica

07 STRUTTURE IN C.A.

Sicurezza: Resistenza al gelo

07 STRUTTURE IN C.A.

Sicurezza: Resistenza meccanica

07 STRUTTURE IN C.A.

Sicurezza: Stabilità chimico-reattiva

07 STRUTTURE IN C.A.

Classe di Esigenza: **Benessere****Classe di requisito: Resistenza agli attacchi biologici**

| U.T. | Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti |
|-----------------------|--|
| 07 07.01 07.01. | <p>STRUTTURE IN C.A.</p> <p>Fondazioni superficiali</p> <p>Protezione dagli agenti biologici - fondazioni</p> <p>Le strutture di fondazione non devono subire riduzioni di prestazioni a seguito della presenza di organismi viventi animali, vegetali, microrganismi ecc.</p> <p>Le fondazioni realizzate da elementi in legno devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici e non permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc.</p> <p>Rif. Normativo: UNI 8290-2; UNI 86621-2-3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-1; UNI EN 335-1-2; UNI CEN/TS 1099.</p> |

Classe di Esigenza: **Salvaguardia dell'ambiente****Classe di requisito: Qualità ambientale interna**

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

Classe di Esigenza: **Salvaguardia dell'ambiente****Classe di requisito: Qualità aria indoor**

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

Classe di Esigenza: **Sicurezza****Classe di requisito: Durabilità tecnologica strutturale**

| U.T. | Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti |
|---|---|
| 07 07.01 07.01.02 07.01.02. | <p>STRUTTURE IN C.A.</p> <p>Fondazioni superficiali</p> <p>Muro a gravità</p> <p>Verifiche di sicurezza (SLU e SLE) - opere di sostegno</p> <p>Le opere di sostegno dei terreni devono essere progettate in modo da soddisfare le verifiche di sicurezza agli stati limite ultimi, relativi alle condizioni di collasso nei confronti del ribaltamento, dello scorrimento, dello schiacciamento e della stabilità globale del complesso terra-muro.</p> <p>Deve essere garantita la durabilità nel tempo in funzione della classe di esposizione prevista in fase di progetto, in modo da garantire la giusta resistenza alle sollecitazioni di esercizio, senza presentare fessurazioni o altre alterazioni superficiali in grado di scoprire i ferri di armatura in esso contenuti.</p> <p>Rif. Normativo: L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.</p> |
| 07.02 07.02. | <p>Muro di contenimento</p> <p>Verifiche di sicurezza (SLU e SLE) - opere di sostegno</p> <p>Le opere di sostegno dei terreni devono essere progettate in modo da soddisfare le verifiche di sicurezza agli stati limite ultimi, relativi alle condizioni di collasso nei confronti del ribaltamento, dello scorrimento, dello schiacciamento e della stabilità globale del complesso terra-muro.</p> <p>Deve essere garantita la durabilità nel tempo in funzione della classe di esposizione prevista in fase di progetto, in modo da garantire la giusta resistenza alle sollecitazioni di esercizio, senza presentare fessurazioni o altre alterazioni superficiali in grado di scoprire i ferri di armatura in esso contenuti.</p> <p>Rif. Normativo: L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.</p> |
| 07.02.01 07.02.01. | <p>Muro di contenimento a mensola</p> <p>Verifiche di sicurezza (SLU e SLE) - opere di sostegno</p> <p>Le opere di sostegno dei terreni devono essere progettate in modo da soddisfare le verifiche di sicurezza agli stati limite ultimi, relativi alle condizioni di collasso nei confronti del ribaltamento, dello scorrimento, dello schiacciamento e della stabilità globale del complesso terra-muro.</p> <p>Deve essere garantita la durabilità nel tempo in funzione della classe di esposizione prevista in fase di</p> |

progetto, in modo da garantire la giusta resistenza alle sollecitazioni di esercizio, senza presentare fessurazioni o altre alterazioni superficiali in grado di scoprire i ferri di armatura in esso contenuti.
Rif. Normativo: L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.

Classe di Esigenza: **Sicurezza****Classe di requisito: Protezione elettrica**

| U.T. | Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti |
|--------|--|
| 07 | STRUTTURE IN C.A. |
| 07.01 | Fondazioni superficiali |
| 07.01. | Controllo dispersioni elettriche - fondazioni Le strutture di fondazione devono essere tali da impedire eventuali dispersioni elettriche nel sottosuolo: tutte le parti metalliche facenti parte delle strutture di fondazione devono essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Rif. Normativo: L. 186/1968; D.M. n° 37/2008; D.Lgs. 81/08; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423. |

Classe di Esigenza: **Sicurezza****Classe di requisito: Resistenza al gelo**

| U.T. | Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti |
|--------|---|
| 07 | STRUTTURE IN C.A. |
| 07.01 | Fondazioni superficiali |
| 07.01. | Protezione dal gelo - fondazioni Le strutture di fondazione non devono subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto a seguito della formazione di ghiaccio: devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. Rif. Normativo: UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 8981-4; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846. |

Classe di Esigenza: **Sicurezza****Classe di requisito: Resistenza meccanica**

| U.T. | Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti |
|-----------|--|
| 07 | STRUTTURE IN C.A. |
| 07.01 | Fondazioni superficiali |
| 07.01. | Resistenza meccanica - fondazioni Le strutture di fondazione devono essere dimensionate allo scopo di contrastare le deformazioni ed i cedimenti dovuti all'azione di carichi, forze sismiche, ecc., assicurando stabilità e resistenza con adeguato margine di sicurezza. Rif. Normativo: L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384 |
| 07.01.01 | Travi rovesce |
| 07.01.01. | Resistenza meccanica - fondazioni Le strutture di fondazione devono essere dimensionate allo scopo di contrastare le deformazioni ed i cedimenti dovuti all'azione di carichi, forze sismiche, ecc., assicurando stabilità e resistenza con adeguato margine di sicurezza. Rif. Normativo: L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384 |
| 07.01.02 | Muro a gravità |
| 07.01.02. | Stabilità - opere di sostegno Le opere di sostegno e di contenimento dei terreni devono contrastare in modo efficace la spinta delle terre ed altre azioni esterne, senza manifestare alcun tipo di dissesto. Rif. Normativo: L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); Circolare NTC N° 617 del 2 Febbraio 2009; UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998. |
| 07.02 | Muro di contenimento |
| 07.02. | Stabilità - opere di sostegno |

| | |
|--------------------------------------|--|
| <p>07.02.01 07.02.01.</p> | <p>Le opere di sostegno e di contenimento dei terreni devono contrastare in modo efficace la spinta delle terre ed altre azioni esterne, senza manifestare alcun tipo di dissesto. Rif. Normativo: L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); Circolare NTC N° 617 del 2 Febbraio 2009; UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.</p> <p>Muro di contenimento a mensola</p> <p>Stabilità - opere di sostegno</p> <p>Le opere di sostegno e di contenimento dei terreni devono contrastare in modo efficace la spinta delle terre ed altre azioni esterne, senza manifestare alcun tipo di dissesto. Rif. Normativo: L. n° 1086/1971; L. n° 64/1974; DM 17/01-2018 (NTC); Circolare NTC N° 617 del 2 Febbraio 2009; UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.</p> |
|--------------------------------------|--|

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

| U.T. | Struttura tecnologica /Prestazioni - requisiti |
|--------------------------------|---|
| <p>07 07.01 07.01.</p> | <p>STRUTTURE IN C.A.</p> <p>Fondazioni superficiali</p> <p>Protezione dagli agenti aggressivi - fondazioni</p> <p>Le strutture di fondazione devono essere tali da non subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici quali anidride carbonica, solfati, ecc. Rif. Normativo: D.Lgs. 81/08; DM 17/01-2018 (NTC); UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.</p> |



PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

D.M. 17 Gennaio 2018

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

OGGETTO LAVORI

Ampliamento del campo comune all'interno del cimitero comunale di Montecalvoli

COMMITTENTE COMUNE DI SANTA MARIA A MONTE

UBICAZIONE CANTIERE

Indirizzo via del Cimitero
Città SANTA MARIA A MONTE
Provincia PI
C.A.P. 56020

FIRMA

PROGETTISTA Architetto Bertelli Fabiano

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ingegnere Iannotta Maurizio

.....
.....

Data

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE
Sottoprogramma dei controlli



PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma dei controlli

01 STRUTTURE IN ACCIAIO

01.01 Opere in ferro

- 01.01.01 Recinzioni in ferro

02 TETTI E COPERTURE

02.01 Smaltimento acque e impermeabilizzazioni

- 02.01.01 Grondaie e pluviali
- 02.01.02 Grondaie e pluviali_copia
- 02.01.03 Scossaline
- 02.01.04 Strato impermeabilizzazione bituminosa

03 CHIUSURE E DIVISIONI

03.01 Pareti esterne

- 03.01.01 Murature intonacate

04 IMPIANTI

04.01 Impianto idrico sanitario

- 04.01.01 Sanitari e rubinetteria
- 04.01.02 Tubi in rame
- 04.01.03 Tubi multistrato
- 04.01.04 Lavamani sospesi
- 04.01.05 Miscelatori meccanici

04.02 Impianto fognario

- 04.02.01 Tubazioni
- 04.02.02 Pozzetti di scarico
- 04.02.03 Pozzetti di ispezione e caditoie

05 AREE A VERDE E ARREDO URBANO

05.01 Aree a verde

- 05.01.01 Alberi
- 05.01.02 Ghiaia

06 IMPIANTI DI SICUREZZA

06.01 Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

- 06.01.01 Dispersori

07 STRUTTURE IN C.A.

07.01 Fondazioni superficiali

- 07.01.01 Travi rovesce
- 07.01.02 Muro a gravità

Strutturale

Strutturale

07.02 Muro di contenimento

- 07.02.01 Muro di contenimento a mensola

Strutturale

07 – 01 Fondazioni superficiali

| U.T. | Struttura tecnologica manutenibile/Controlli | Tipo controllo | Periodicità |
|--|--|-------------------|--------------|
| 07.01.01 07.01.01. <i>C01.P01</i> <i>C01.A01</i> <i>C01.A02</i> <i>C01.A03</i> <i>C01.A05</i> <i>C01.A06</i> <i>C01.A07</i> | Travi rovesce Verifica strutture Viene controllata l'integrità di pareti e pilastri, verificando l'assenza di eventuali fenomeni di lesioni o fessurazioni; verifica della presenza di dissesti del terreno circostante la struttura che potrebbero generare cedimenti strutturali. In caso di eventi calamitosi quali terremoti, frane, nubifragi ecc., vengono effettuate verifiche e controlli più approfonditi. Requisiti da controllare <i>Resistenza meccanica - fondazioni</i> Anomalie da controllare <i>Cedimenti</i> <i>Deformazioni e spostamenti</i> <i>Distacchi</i> <i>Fessurazioni</i> <i>Non perpendicolarità della costruzione</i> <i>Segni di umidità</i> | Controllo a vista | Ogni 12 Mesi |
| | | | |
| 07.01.02 07.01.02. <i>C01.P01</i> <i>C01.A01</i> <i>C01.A02</i> <i>C01.A04</i> <i>C01.A06</i> <i>C01.A07</i> | Muro a gravità Verifica strutture Viene controllata la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie quali fessurazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc. Si verifica lo stato della muratura e l'efficacia dei sistemi di drenaggio. Requisiti da controllare <i>Stabilità - opere di sostegno</i> Anomalie da controllare <i>Deformazioni e spostamenti</i> <i>Distacchi</i> <i>Fessurazioni</i> <i>Ribaltamento</i> <i>Scorrimento</i> | Controllo a vista | Ogni 1 Anni |
| | | | |

07 – 02 Muro di contenimento

| U.T. | Struttura tecnologica manutenibile/Controlli | Tipo controllo | Periodicità |
|---|--|-------------------|-------------|
| 07.02.01 07.02.01. <i>C01.P01</i> <i>C01.A02</i> <i>C01.A03</i> <i>C01.A04</i> <i>C01.A06</i> <i>C01.A10</i> <i>C01.A11</i> <i>C01.A12</i> 07.02.01. | Muro di contenimento a mensola Controllo quadro fessurativo Viene controllato lo stato fessurativo dell'elemento strutturale, verificando l'assenza di lesioni che potrebbero compromettere la resistenza dello stesso. Requisiti da controllare <i>Stabilità - opere di sostegno</i> Anomalie da controllare <i>Cavillature superficiali</i> <i>Corrosione</i> <i>Deformazioni e spostamenti</i> <i>Distacchi</i> <i>Distacco copriferro ed esposizione ferri</i> <i>Fessurazioni</i> <i>Segni di umidità</i> | Controllo a vista | Ogni 1 Anni |
| | | | |
| <i>C02.P01</i> <i>C02.A01</i> <i>C02.A02</i> | Verifica strutture Viene controllata la stabilità delle opere verificando l'assenza di eventuali principi al ribaltamento o scorrimento e viene verificata l'efficacia dei sistemi di drenaggio. Requisiti da controllare <i>Stabilità - opere di sostegno</i> Anomalie da controllare <i>Alveolizzazione</i> <i>Cavillature superficiali</i> | Controllo a vista | Ogni 1 Anni |
| | | | |

| | | | |
|----------------|-----------------------------------|--|--|
| <i>C02.A04</i> | <i>Deformazioni e spostamenti</i> | | |
| <i>C02.A05</i> | <i>Disgregazione</i> | | |
| <i>C02.A06</i> | <i>Distacchi</i> | | |
| <i>C02.A07</i> | <i>Efflorescenze</i> | | |
| <i>C02.A12</i> | <i>Segni di umidità</i> | | |
| <i>C02.A14</i> | <i>Rigonfiamento</i> | | |
| <i>C02.A15</i> | <i>Scheggiature</i> | | |
| <i>C02.A18</i> | <i>Ribaltamento</i> | | |
| <i>C02.A19</i> | <i>Scorrimento</i> | | |



PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

D.M. 17 Gennaio 2018

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

OGGETTO LAVORI

Ampliamento del campo comune all'interno del cimitero comunale di Montecalvoli

COMMITTENTE COMUNE DI SANTA MARIA A MONTE

UBICAZIONE CANTIERE

Indirizzo via del Cimitero
Città SANTA MARIA A MONTE
Provincia PI
C.A.P. 56020

FIRMA

PROGETTISTA Architetto Bertelli Fabiano

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ingegnere Iannotta Maurizio

.....
.....

Data

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE
Sottoprogramma degli interventi



PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - Sottoprogramma degli interventi

01 STRUTTURE IN ACCIAIO

01.01 Opere in ferro

- 01.01.01 Recinzioni in ferro

02 TETTI E COPERTURE

02.01 Smaltimento acque e impermeabilizzazioni

- 02.01.01 Grondaie e pluviali
- 02.01.02 Grondaie e pluviali_copia
- 02.01.03 Scossaline
- 02.01.04 Strato impermeabilizzazione bituminosa

03 CHIUSURE E DIVISIONI

03.01 Pareti esterne

- 03.01.01 Murature intonacate

04 IMPIANTI

04.01 Impianto idrico sanitario

- 04.01.01 Sanitari e rubinetteria
- 04.01.02 Tubi in rame
- 04.01.03 Tubi multistrato
- 04.01.04 Lavamani sospesi
- 04.01.05 Miscelatori meccanici

04.02 Impianto fognario

- 04.02.01 Tubazioni
- 04.02.02 Pozzetti di scarico
- 04.02.03 Pozzetti di ispezione e caditoie

05 AREE A VERDE E ARREDO URBANO

05.01 Aree a verde

- 05.01.01 Alberi
- 05.01.02 Ghiaia

06 IMPIANTI DI SICUREZZA

06.01 Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

- 06.01.01 Dispensori

07 STRUTTURE IN C.A.

07.01 Fondazioni superficiali

- 07.01.01 Travi rovesce
- 07.01.02 Muro a gravità

Strutturale

Strutturale

07.02 Muro di contenimento

- 07.02.01 Muro di contenimento a mensola

Strutturale

07 STRUTTURE IN C.A. – 01 Fondazioni superficiali

| U.T. | Struttura tecnologica manutenibile/interventi da eseguire | Periodicità |
|--|--|-------------------|
| 07.01.01 07.01.01. | Travi rovesce Manutenzione fondazioni In caso di comparsa di lesioni, cedimenti, fessurazioni e distacchi murari è necessario far eseguire accertamenti per la diagnosi statica da un tecnico abilitato. Il professionista individuerà criteri e metodi dell'intervento che regolamenteranno il consolidamento. | Quando necessario |
| 07.01.02 07.01.02. | Muro a gravità Manutenzione strutture Intervento di manutenzione in caso di comparsa di lesioni, cedimenti, fessurazioni e distacchi murari: si devono far eseguire accertamenti per la diagnosi statica da un tecnico abilitato il quale individuerà criteri e metodi dell'intervento che regolamenteranno il consolidamento. | Quando necessario |
| 07.01.02. | Pulizia Intervento di pulizia delle parti a vista del muro mediante lavaggio a pressione e/o spazzolatura, per la rimozione di depositi superficiali. | Quando necessario |

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

| U.T. | Struttura tecnologica manutenibile/interventi da eseguire | Periodicità |
|--|--|-------------------|
| 07.02.01 07.02.01. | Muro di contenimento a mensola Manutenzione strutture Intervento di manutenzione in caso di comparsa di lesioni, cedimenti, fessurazioni e distacchi murari: si devono far eseguire accertamenti per la diagnosi statica da un tecnico abilitato il quale individuerà criteri e metodi dell'intervento che regolamenteranno il consolidamento. | Quando necessario |
| 07.02.01. | Pulizia Intervento di pulizia delle parti a vista del muro mediante lavaggio a pressione e/o spazzolatura, per la rimozione di depositi superficiali. | Quando necessario |