

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
PROTEZIONE CIVILE DELLA REGIONE

L.R.n. 64 dd. 31/12/1986



COMUNE DI SAN GIORGIO DELLA RICHINVELDA
Provincia di Pordenone

INTERVENTI URGENTI DI PROTEZIONE CIVILE - OPI 1276

PROGETTO ESECUTIVO

Approvazioni:

PROGETTISTA

ING. GIUSEPPE ZANIN

COLLABORAZIONE

ING. NINO APRILIS

RESP. DEL PROGETTO

ARCH. CARLO ZILLI

LOTTO 2: INTERVENTO NEL CAPOLUOGO
RELAZIONE DI CALCOLO MANUFATTI, RELAZIONE GEOTECNICA,
PIANO DI MANUTENZIONE

ELABORATO:

R2

DATA : AGOSTO 2026

REVISIONE:	DATA:	REDATTO:	VERIFICATO:	DESCRIZIONE:

ZANIN ING. GIUSEPPE

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DI VENEZIA n. 2038

Via Villastorta 2 - 30026 - Portogruaro (VE) - tel 0421/71687

Alla
Direzione Provinciale
dei **SERVIZI TECNICI**
di PORDENONE

OGGETTO : RELAZIONE DI CALCOLO

(Legge del 5/11/1971 nr. 1086 - art. 4)

LAVORO : INTERVENTI URGENTI DI PROTEZIONE CIVILE – OPI 1276

CUP E18H26000070002

Manufatto in c.a. Lotto 2 – Intervento nel Capoluogo

UBICAZIONE : Comune di San Giorgio della Richinvelda (PN) – Via Armentarezza

COMMITTENTE : Amministrazione Comunale di San Giorgio della Richinvelda –

Via Richinvelda, 15 – San Giorgio della Richinvelda (PN)

PEC: **comune.sangiorgiodellarichinvelda@certgov.fvg.it**

PROGETTAZIONE E

DIREZIONE LAVORI: Ing. Giuseppe Zanin – Via Villastorta, 2 - Portogruaro (VE)

Codice Fiscale: **ZNNGPP61A17E215I** - PEC: **giuseppe@ing-zanin.it**

PROGETTO

STRUTTURE : Ing. Giuseppe Zanin – Via Villastorta, 2 - Portogruaro (VE)

Codice Fiscale: **ZNNGPP61A17E215I** - PEC: **giuseppe@ing-zanin.it**

Data: Luglio 2026

IL PROGETTISTA
DELLE STRUTTURE
Zanin dott. ing. Giuseppe

1 . PREMESSA

Il progetto esecutivo che si presenta concerne gli Interventi Urgenti di sistemazione idraulica nel Capoluogo, per la mitigazione del rischio idrogeologico e la messa in sicurezza dei centri abitati dagli allagamenti.

2 . OPERE IN PROGETTO

A seguito di valutazioni in merito agli eventi meteorologici della zona e delle conseguenti portate di piena del Rio Arciano, nel Capoluogo il progetto prevede l'esecuzione di un manufatto di laminazione, mediante la posa di tombotto scatolare della sezione utile di 160 x 80 cm, interrato lungo una capezzagna di proprietà privata a nord del centro abitato, per una lunghezza complessiva di circa 216+66 m; gli elementi scatolari utilizzati saranno del tipo prefabbricati in c.a. e saranno carrabili anche dai carichi mobili previsti dalla normativa vigente per i ponti stradali.

Nel punto di immissione del Rio Arciano nella condotta interrata che attraversa da Nord a sud-est il Capoluogo è prevista la realizzazione di un manufatto di presa, dotato di griglia metallica per trattenere eventuali materiali in sospensione durante le portate di piena; il manufatto sarà dotato superiormente di un grigliato metallico con portata pedonale, a protezione del rischio di caduta entro il manufatto, sorretto alle estremità da travi metalliche in profili HEA120 e L110x75x8, ancorate ai setti in c.a. mediante ancoranti chimici.

3 . NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella progettazione delle strutture dei manufatti in oggetto si sono eseguite le disposizioni contenute nei seguenti provvedimenti legislativi :

- Legge n. 1086 del 5 novembre 1971 :

"Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso

ed a struttura metallica ".

- Legge n. 64 del 2 febbraio 1974 :

"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".

- Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018 :

Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni";

- Circolare C.S.LL.PP. 21 gennaio 2019, n. 7 :

Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni".

4 . PRESCRIZIONI PER I MATERIALI

Per la realizzazione delle nuove strutture sopra descritte, si prescrive l'impiego dei seguenti materiali:

a) strutture in calcestruzzo armato:

- platee e setti in elevazione: calcestruzzo a prestazione garantita, classe di resistenza a compressione minima C32/40, classe di esposizione ambientale XC4, classe di consistenza *Slump* S4, diametro massimo dell'inerte D25, copriferro minimo 40 mm;

- acciaio tipo B450C, in barre, rotoli e rete elettrosaldata.

b) strutture in acciaio:

- grigliato elettrosaldato in acciaio laminato tipo S 235 JR;
- profilati e piatti in acciaio laminato tipo S275 ;
- bulloni in acciaio classe 8.8 ;
- classe di esecuzione EXC2.

5 . IPOTESI DI CARICO

Le calcolazioni statiche si sono svolte assumendo le seguenti ipotesi di carico sulle strutture, in aggiunta ai pesi propri degli elementi in esame:

Sovraccarico accidentale a ridosso dei manufatti derivante da traffico veicolare	2.000 kg/m ²
Sovraccarico accidentale sopra grigliati derivante da folla compatta	500 kg/m ²

TERRENO DI RINTERRO A TERGO MURI IN ELEVAZIONE

Peso specifico	$\gamma = 1900 \text{ kg/m}^3$
Angolo di attrito interno	$\phi' = 30^\circ$
Resistenza al taglio senza drenaggio	$c_u \sim 0$

Parametri sismici

Le strutture in progetto ricadono in zona sismica 2; le coordinate assunte per i manufatti sono le seguenti: Longitudine 12,8841 E ; Latitudine 46,0386 N.

Il periodo di riferimento per l'azione sismica è assunto pari a $VR = VN \times CU = 50 \times 1 = 50$ anni (classe d'uso II).

I valori dei parametri a_g , F_o , T_c^* per i periodi di ritorno T_R associati allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) sono:

Stato limite	T_R [anni]	a_g [g]	F_o	T_c^* [s]
SLV	475	0.198	2.453	0.335

La sovraspinta sismica del terreno a tergo dell'opera è modellata con il metodo di Wood (1973). Tale metodo si basa sull'ipotesi che la parete interrata sia soggetta a deformazioni limitate, tali da poter assumere che il terreno si trovi in fase elastica sia in condizioni statiche che durante il sisma. La spinta ha punto di applicazione a metà dell'altezza H del muro, il che equivale ad applicare una pressione uniforme come sotto calcolata.

La combinazione fondamentale allo SLU prevede le seguenti azioni orizzontali massime sulla parete:

$$F_{1 \max} = \gamma_{G1} G_1 + \gamma_{Q1} Q_1$$

La combinazione sismica invece prevede le seguenti azioni orizzontali massime sulla parete:

$$F_{2\max} = E + G_1 + \psi_{21} Q_1$$

dove si assume $\psi_{21} = 0.3$ carichi in categoria G “aree per traffico autoveicoli”

Nel caso in esame la combinazione sismica, con l'incremento di spinta dinamico sopra calcolato, determina azioni sempre inferiori a quelle calcolate allo SLU; infatti per le strutture in esame l'incremento dinamico della spinta del terreno dovuta al sisma, secondo la teoria di Wood, vale al massimo:

$$\Delta P_d = (a_g S)/g \times \gamma \times H = 0.198 \times 1.5 \times 1900 \times (1.9) \sim 1070 \text{ kg/m}^2$$

Quindi nelle verifiche che seguono si omettono le verifiche alle azioni sismiche.

6 . CALCOLO DEI PARAMETRI DI SOLLECITAZIONE E VERIFICA

La determinazione dei parametri di sollecitazione è stata effettuata con i procedimenti di calcolo previsti dalla Scienza della Costruzioni; parte di questi calcoli sono svolti mediante l'uso di elaboratore elettronico con programmi di calcolo automatico che soddisfano la normativa vigente. Le verifiche di resistenza vengono eseguite secondo il metodo agli stati limite; si riportano di seguito le verifiche degli elementi strutturali più significativi.

6 . 1 MURI DI SOSTEGNO DEL NUOVO MANUFATTO

Il progetto prevede la formazione di un nuovo manufatto di sostegno costituito da una platea di fondo, di spessore 30 cm, e da n. 3 setti in elevazione, di spessore 30 cm; due di questi hanno geometria sagomata e parallela-speculare, il terzo è ortogonale ai primi due e si eleva in altezza per circa 230 cm circa fino a raggiungere con l'estradosso il piano campagna esistente.

Per i primi due si considera trascurabile la verifica statica, data la modestia delle geometrie e l'intrinseca stabilità garantita dalla giacitura obliqua, nonché dal getto contro terra; pertanto di seguito si verifica solo il terzo setto in elevazione verticale, assumendo il seguente schema statico semplificato:

- a) a favore della sicurezza si trascura il contributo stabilizzante dei due setti ortogonali;
- b) si trascura la presenza del foro per l'imbocco della tubazione prefabbricata;
- c) si assume uno schema statico di mensola incastrata alla base;
- d) nel calcolo si trascura a favore della sicurezza il modesto carico verticale derivante dai grigliati elettrosaldati gravanti in sommità ai muri.

Pertanto con riferimento alla Combinazione Fondamentale, nella sezione di incastro del muro alla base risultano le seguenti sollecitazioni più gravose:

$$\begin{aligned} q_1 &= \gamma \times h_1 \times K_a = 1900 \times 2.3 \times 0.33 = 1440 \text{ kg/m}^2 && \text{spinta terre} \\ q_2 &= q \times K_a = 2000 \times 0.33 = 670 \text{ kg/m}^2 && \text{contributo sovraccarico veicolare} \end{aligned}$$

Quindi si ha:

$$\begin{aligned} N_{\max, Ed} &= \gamma_{G1} \times \gamma_{CLS} \times Vol = (1.0 \div 1.3) \times 2500 \times 0.3 \times 2.3 = 1725 \div 2245 \text{ kg/m} && \text{sforzo normale} \\ M_{\max c, Ed} &= \gamma_{G2} \times (q_1 \times h_1^2 / 6) + \gamma_{Q2} \times (q_2 \times h_1^2 / 2) = \\ &= 1.3 \times (1440 \times 2.3^2 / 6) + 1.5 \times (670 \times 2.3^2 / 2) = 4310 \text{ kgm/m} && \text{momento flettente} \\ V_{Ed} &= 4470 \text{ kg/m} && \text{taglio} \end{aligned}$$

Con riferimento al calcestruzzo prescritto ed alle armature disposte, evidenziate nei disegni allegati, si hanno i seguenti valori:

Verifica a pressoflessione del setto in elevazione

$$M_{c, Rd} = 5650 \text{ kgm/m}$$

Risulta quindi:

$$4310/5650 < 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

Verifica a taglio

$$V_{Rd} = 13530 \text{ kg/m}$$

Risulta quindi:

$$4470/13530 < 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

Verifica a ribaltamento del manufatto

Data la geometria del manufatto e l'approssimativa equivalenza e contrapposizione delle spinte delle terre sui muri in elevazione paralleli, si ritiene trascurabile il rischio di ribaltamento del manufatto di sostegno.

Verifica a scorrimento del manufatto

Data la geometria del manufatto e l'approssimativa equivalenza e contrapposizione delle spinte delle terre sui muri in elevazione paralleli, si ritiene trascurabile il rischio di scorrimento del manufatto di sostegno.

6.2 GRIGLIATO ELETTROSALDATO – acciaio S235 JR

Si dispongono pannelli in grigliato metallico elettrosaldato, avente maglia 25x76 mm, con piatti portanti di sezione 3x40h mm posti ad interasse 25 mm e collegamenti in tondo liscio posti ad interasse 76 mm; nel calcolo si assume uno schema di trave in semplice appoggio alle estremità, costituite dal setto in c.a. verticale e dal profilo longitudinale HEA120.

Si analizza una striscia di larghezza 100 cm, considerando una sezione resistente di acciaio complessiva pari a 12x4.0 cm, derivante dal numero di piatti interessati.

Con riferimento alle sezioni utilizzate e con riferimento alle ipotesi di carico indicate al paragrafo 4, si hanno i seguenti valori:

SLU

$$q_d = 1,3 \times 50 + 1,5 \times 500 = 815 \text{ kg/m}$$

$$\begin{array}{c} q \text{ !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!} \\ \hline \wedge \quad \quad \quad 160 \quad \quad \quad \wedge \end{array}$$

Verifica a flessione

$$M_{\max E,d} = 26080 \text{ kgcm}$$

$$M_{c,Rd} = W_{pl} \times f_{yk} / \gamma_{M0} = 48,0 \times 2350 / 1,05 = 107400 \text{ kg cm}$$

Quindi

$$26080/107400 << 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

Verifica a taglio

$$V_{\max E,d} = 652 \text{ kg}$$

$$V_{c,Rd} = A_y \times 0,577 f_{yk} / \gamma_{M0} = 48,0 \times 1360 / 1,05 = 62170 \text{ kg}$$

Quindi

$$652/62170 \ll 1$$

verifica soddisfatta

Verifica di stabilità all'inflessione

Si ritiene che i piatti non si possano instabilizzare a flessione per l'effetto irrigidente dei tondi trasversali elettrosaldati; quindi non si introducono condizioni peggiorative rispetto a quelle verificate nella flessione.

SLE

$$q = (50+500) = 500 \text{ kg/m} \quad \text{combinazione caratteristica rara}$$

$$q = (50+0,0 \times 500) = 110 \text{ kg/m} \quad \text{combinazione quasi permanente}$$

Verifica deformabilità istantanea

Si ritiene trascurabile, vista anche la destinazione d'uso.

Verifica deformabilità a lungo termine

Si ritiene trascurabile, vista anche la destinazione d'uso.

6.3 Trave principale reggi grigliato – HEA120 – acciaio S275 JR

Si è schematizzata la struttura come trave isostatica in semplice appoggio alle estremità secondo il seguente schema:



SLU

Si ha:

$$q_d = 1.3 \times (20 + 50 \times 0.8) + 1.5 \times (500 \times 0.8) = 680 \text{ kg/m}$$

comb. fondamentale

Verifica a flessione

La struttura viene realizzata in acciaio tipo S275; la capacità resistente viene determinata con il Metodo Plastico (P); con riferimento alle geometrie utilizzate, evidenziate nei disegni allegati, si hanno i seguenti valori in uscita dall'elaborazione:

SLU

$$M_{\max E,d} = 150000 \text{ kg cm}$$

$$M_{c,Rd} = W_{pl} \times f_{yk} / \gamma_{M0} = 120 \times 2750 / 1,05 = 314280 \text{ kg cm}$$

Quindi

$$150000 / 314280 < 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

Verifica a taglio

$$V_{maxE,d} = 1430 \text{ kg}$$

$$V_{c,Rd} = A_y \times 0,577 f_{yk} / \gamma_{M0} = 4,9 \times 1587 / 1,05 = 7400 \text{ kg}$$

$$1430 / 7400 < < 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

Verifica di stabilità all'inflessione

Si considera che l'instabilità flessotorsionale sia impedita dal collegamento rigido al grigliato elettrosaldato.

SLE

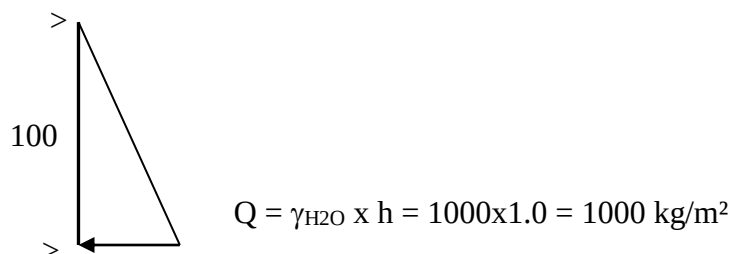
$$q = 20 + (50 + 500) \times 0,8 = 460 \text{ kg/m} \quad \text{combinazione caratteristica rara}$$

Verifica deformabilità

$$\text{Risulta: freccia} = 1,5 \text{ cm} \quad \sim L/300 \quad \text{accettabile}$$

6 . 4 Profili delle griglie verticali – UPE80 e RC20x60x3 – acciaio S275 JR

a) I profili verticali delle griglie parafovie vengono realizzati con profilati cavi rettangolari di dimensioni 20x60h mm e spessore 3 mm, disposti con interasse 80 mm circa; si assume siano soggetti alla spinta idrostatica dell'acqua, secondo il seguente schema statico:



SLU

Si ha:

$$q_d = 1,5 \times (1000 \times 0,08) = 120 \text{ kg/m} \quad \text{comb. fondamentale}$$

Verifica a flessione

La struttura viene realizzata in acciaio tipo S275; la capacità resistente viene determinata con il Metodo Plastico (P); con riferimento alle geometrie utilizzate, evidenziate nei disegni allegati, si hanno i seguenti valori in uscita dall'elaborazione:

SLU

$$M_{\max E,d} = 770 \text{ kg cm}$$

$$M_{c,Rd} = W_{pl} \times f_{yk} / \gamma_{M0} = 7,8 \times 2750 / 1,05 = 20410 \text{ kg cm}$$

Quindi

$$770/20410 \ll 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

Verifica a taglio

$$V_{\max E,d} = 80 \text{ kg}$$

$$V_{c,Rd} = A_y \times 0,577 f_{yk} / \gamma_{M0} = 3,24 \times 1587 / 1,05 = 4900 \text{ kg}$$

$$80/4900 \ll 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

Verifica di stabilità all'inflessione

Si considera trascurabile data l'elevata rigidezza torsionale del profilo rettangolare cavo e dato il collegamento rigido al profilo perimetrale.

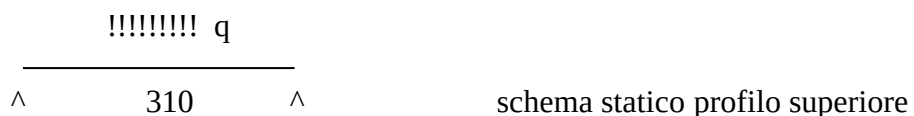
SLE

$$q = 1000 \times 0,08 = 80 \text{ kg/m} \quad \text{comb. caratteristica rara}$$

Verifica deformabilità

(trascurabile)

b) I profili principali perimetrali delle griglie parafole vengono realizzati con profilati tipo UPE 80, disposti con l'asse forte parallelo alla direzione della spinta idrostatica; si è schematizzata la struttura come trave isostatica in semplice appoggio alle estremità secondo il seguente schema:



SLU

Si ha:

$$q_d = 1.5 \times (1000) \times 1.0/6 = 250 \text{ kg/m} \quad \text{comb. fondamentale}$$

Verifica a flessione

La struttura viene realizzata in acciaio tipo S275; la capacità resistente viene determinata con il Metodo Elastico (E); con riferimento alle geometrie utilizzate, evidenziate nei disegni allegati, si hanno i seguenti valori in uscita dall'elaborazione:

SLU

$$M_{\max E,d} = 30000 \text{ kg cm}$$

$$M_{c,Rd} = W_{el} \times f_{yk} / \gamma_{M0} = 26,8 \times 2750 / 1,05 = 70190 \text{ kg cm}$$

Quindi

$$30000/70190 < 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

Verifica a taglio

$$V_{\max E,d} = 390 \text{ kg}$$

$$V_{c,Rd} = A_y \times 0,577 f_{yk} / \gamma_{M0} = 2,64 \times 1587 / 1,05 = 3990 \text{ kg}$$

$$390/3990 < < 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

Verifica di stabilità all'inflessione

Si considera che instabilità flessotorsionale sia impedita dal collegamento rigido ai profili rettangolari cavi.

SLE

$$q = 167 \text{ kg/m} \quad \text{comb. caratteristica rara}$$

Verifica deformabilità

(trascurabile, anche in considerazione della destinazione d'uso)

Alla Direzione Provinciale
dei **SERVIZI TECNICI**
di PORDENONE

OGGETTO : RELAZIONE ILLUSTRATIVA SUI MATERIALI DA IMPIEGARE

LAVORO : INTERVENTI URGENTI DI PROTEZIONE CIVILE – OPI 1276

CUP E18H26000070002

Manufatto in c.a. Lotto 2 – Intervento nel Capoluogo

UBICAZIONE : Comune di San Giorgio della Richinvelda (PN) – Via Armentarezza

COMMITTENTE : Amministrazione Comunale di San Giorgio della Richinvelda –

Via Richinvelda, 15 – San Giorgio della Richinvelda (PN)

PEC: **comune.sangiorgiodellarichinvelda@certgov.fvg.it**

PROGETTAZIONE E

DIREZIONE LAVORI: Ing. Giuseppe Zanin – Via Villastorta, 2 - Portogruaro (VE)

Codice Fiscale: **ZNNGPP61A17E215I** - PEC: **giuseppe@ing-zanin.it**

PROGETTO

STRUTTURE : Ing. Giuseppe Zanin – Via Villastorta, 2 - Portogruaro (VE)

Codice Fiscale: **ZNNGPP61A17E215I** - PEC: **giuseppe@ing-zanin.it**

PRESCRIZIONI SUI MATERIALI DA IMPIEGARE :

- calcestruzzo a resistenza classe Rck [N/mm²] : 40 (C32/40)
- classe di esposizione ambientale : XC4
- categoria di consistenza Slump : S4
- dimensione massima dell'aggregato [mm]: D25
- copriferro minimo [mm] : 40
- acciaio da c.a. tipo B450C in barre, rotoli e rete elettrosaldata
- acciaio da carpenteria laminato tipo S 275 per profilati e S 235 per grigliati
- bulloni classe 8.8
- classe di esecuzione carpenteria: EXC2

**IL DIRETTORE DEI
LAVORI STRUTTURALI**

Zanin dott. ing. Giuseppe

**IL PROGETTISTA
DELLE STRUTTURE**

Zanin dott. ing. Giuseppe

Alla
Direzione Provinciale
dei **SERVIZI TECNICI**
di PORDENONE

OGGETTO : RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

LAVORO : INTERVENTI URGENTI DI PROTEZIONE CIVILE – OPI 1276
CUP E18H26000070002
Manufatto in c.a. Lotto 2 – Intervento nel Capoluogo

UBICAZIONE : Comune di San Giorgio della Richinvelda (PN) – Via Armentarezza

COMMITTENTE : Amministrazione Comunale di San Giorgio della Richinvelda –
Via Richinvelda, 15 – San Giorgio della Richinvelda (PN)
PEC: **comune.sangiorgiodellarichinvelda@certgov.fvg.it**

PROGETTAZIONE E

DIREZIONE LAVORI: Ing. Giuseppe Zanin – Via Villastorta, 2 - Portogruaro (VE)
Codice Fiscale: **ZNNGPP61A17E215I** - PEC: **giuseppe@ing-zanin.it**

PROGETTO

STRUTTURE : Ing. Giuseppe Zanin – Via Villastorta, 2 - Portogruaro (VE)
Codice Fiscale: **ZNNGPP61A17E215I** - PEC: **giuseppe@ing-zanin.it**

Data: Luglio 2026

IL PROGETTISTA
DELLE STRUTTURE
Zanin dott. ing. Giuseppe

RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

Per lavori eseguiti per conto della Amministrazione Comunale di S. Giorgio della Richinvelda nei dintorni delle aree oggetto del presente intervento, nel periodo aprile 2020 il geologo dott.ssa Elena Bellen di Spilimbergo (PN) ha redatto apposita Relazione Geologica, per valutare le caratteristiche geologiche, idrogeologiche e sismiche dei terreni interessati dalle nuove costruzioni, per verificare la compatibilità del progetto con le condizioni ambientali.

Vista la tipologia dell'intervento effettuato nell'anno 2020 dal Comune, il geologo ha ritenuto sufficiente elaborare i dati già disponibili per precedenti lavori in zona, integrati da una misura sismica passiva con metodo HVSR.

Con riferimento al presente intervento, data la modesta profondità degli scavi, nonché le modeste geometrie dei manufatti in progetto, per la caratterizzazione dei terreni interessati si ritiene corretto utilizzare le risultanze della Relazione Geologica sopra citata.

Sulla base di tali indagini e sulla base delle cartografie geologico-tecniche regionali, nonché della acquisizione di dati geologici derivanti da precedenti interventi eseguiti nell'area, nella relazione il geologo attesta la presenza, al di sotto del livello di alterazione superficiale di spessore variabile $0.5 \div 1.0$ m circa e di tipo misto con componente limosa, di una stratigrafia costituita da terreni ghiaioso sabbiosi con abbondanti ciottoli, dotati di grado di addensamento crescente e caratteristiche meccaniche che migliorano con la profondità.

La falda acquifera viene intercettata a profondità superiore a 7 m dal piano campagna, pertanto a quote inferiori al fondo degli scavi previsti in progetto.

Dal punto di vista del comportamento sismico il suolo si ritiene classificabile di tipo B, con categoria topografica T1.

Nella valutazione della spinta delle terre sui manufatti, per lo strato di terreno interessato da questi a favore della sicurezza si è assunto nei calcoli un materiale omogeneo avente le seguenti caratteristiche geotecniche:

da quota p. camp. a quota -3.00 m : ghiaie sabbiose con angolo di attrito $\phi' = 30^\circ$
peso di volume $\gamma = 1900 \text{ kg/m}^3$
coesione $c = 0$

Nel calcolo dei manufatti si sono fatte le seguenti ipotesi:

- la spinta attiva viene calcolata in base alla teoria di Coulomb;
- per il terreno a ridosso delle pareti verticali si è assunto un coefficiente di spinta attiva $K_a = \tan^2 (45 - \phi'/2) = 0,33$.

Per quanto riguarda la capacità portante del terreno, vista anche la compattezza degli strati di terreno a quota $-2.0 \div 3.0$ m, si assume il seguente valore (Approccio 2) per la pressione limite: $q_{\text{limite}} = 4,6 \text{ kg/cm}^2$ per fondazioni superficiali.

Quindi per la verifica allo stato limite ultimo di tipo geotecnico (GEO), relativa al collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno, secondo l'Approccio 2, si ha:

Per le combinazioni (A1+M1+R3) : resistenza di calcolo $R_d = 4,6/2,3 = 2,0 \text{ kg/cm}^2$

Pertanto si ritiene di dimensionare le fondazioni superficiali per una resistenza di calcolo $R_d = 2,0 \text{ kg/cm}^2$, per le combinazioni (A1+M1+R3).

Per la schematizzazione del comportamento del terreno come suolo elastico alla Winkler si è assunto un coefficiente $K_w = 2.0 \text{ kg/cm}^3$.

Si prescrive comunque all'impresa di controllare in corso d'opera la corrispondenza delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati con le ipotesi assunte; in caso di discordanza consultare la Direzione Lavori.

Per quanto attiene ai cedimenti attesi conseguenti alla realizzazione dei nuovi manufatti, in considerazione che il peso del terreno asportato è superiore al peso proprio dei manufatti, non si attendono cedimenti significativi e comunque non compatibili con la destinazione d'uso degli stessi.

Per lo stesso motivo si ritiene che non vi siano problemi per quanto riguarda la capacità portante del terreno.

Alla
Direzione Provinciale
dei **SERVIZI TECNICI**
di PORDENONE

OGGETTO : PIANO DI MANUTENZIONE

LAVORO : INTERVENTI URGENTI DI PROTEZIONE CIVILE – OPI 1276
CUP E18H26000070002
Manufatto in c.a. Lotto 2 – Intervento nel Capoluogo

UBICAZIONE : Comune di San Giorgio della Richinvelda (PN) – Via Armentarezza

COMMITTENTE : Amministrazione Comunale di San Giorgio della Richinvelda –
Via Richinvelda, 15 – San Giorgio della Richinvelda (PN)
PEC: **comune.sangiorgiodellarichinvelda@certgov.fvg.it**

PROGETTAZIONE E

DIREZIONE LAVORI: Ing. Giuseppe Zanin – Via Villastorta, 2 - Portogruaro (VE)
Codice Fiscale: **ZNNGPP61A17E215I** - PEC: **giuseppe@ing-zanin.it**

PROGETTO

STRUTTURE : Ing. Giuseppe Zanin – Via Villastorta, 2 - Portogruaro (VE)
Codice Fiscale: **ZNNGPP61A17E215I** - PEC: **giuseppe@ing-zanin.it**

Data: Luglio 2026

**IL PROGETTISTA
E DIRETTORE DEI
LAVORI STRUTTURALI**

Zanin dott. ing. Giuseppe

IL COMMITTENTE
AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI
SAN GIORGIO DELLA RICHINVELDA

IL RUP
Zilli arch. Carlo

SOMMARIO

MANUALE D'USO.....	3
Strutture in fondazione.....	3
Platee.....	3
Strutture di elevazione.....	3
Pareti in c.a.....	3
Solette in c.a.....	3
Travi e grigliati elettrosaldati in acciaio.....	4
MANUALE DI MANUTENZIONE.....	5
Strutture in fondazione.....	5
Platee.....	5
Strutture di elevazione.....	6
Pareti in c.a.....	6
Solette in c.a.....	8
Travi e grigliati elettrosaldati in acciaio.....	10
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	12
Strutture in fondazione.....	12
Platee.....	12
Strutture di elevazione.....	13
Pareti in c.a.....	13
Solette in c.a.....	15
Travi e grigliati elettrosaldati in acciaio.....	17

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico. Esso è composto dal manuale d'uso, dal manuale di manutenzione e dal programma di manutenzione. Riferimenti normativi: Regolamento di attuazione (DPR 554/99) art.40, legge quadro in materia di lavori pubblici (L.N. 109/94), Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 Gennaio 2008 e Circolare Esplicativa n° 617, 2 Febbraio 2009).

MANUALE D'USO

Strutture in fondazione

Platee

Descrizione: Strutture di fondazione diretta di tipo continuo con sviluppo piano, che trasmettono le sollecitazioni statiche e sismiche della sovrastruttura al terreno.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le platee sono elementi di fondazione progettate per resistere: a rotture di taglio lungo superfici di scorrimento nel terreno, ad eccessive variazioni di volume del complesso di terreno interessato, ai cedimenti differenziali nei punti di contatto con il terreno.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni: Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Tempo vita: 50

Strutture di elevazione

Pareti in c.a.

Descrizione: Strutture verticali in cemento armato, formate da un volume parallelepipedo di tipo piano con due dimensioni predominanti (lunghezza e larghezza) rispetto alla terza (altezza della sezione), aventi la funzione di trasferire al piano di fondazione le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dai piani della sovrastruttura.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le pareti sismiche in c.a. sono elementi strutturali portanti progettati per resistere a fenomeni di pressoflessione e taglio nei confronti dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura, soprattutto nei casi di sisma. Inoltre svolgono anche la funzione di delimitazione e protezione degli ambienti interni.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Solette in c.a.

Descrizione: Strutture piane portanti in cemento armato, orizzontali o inclinate, aventi la funzione di realizzare i piani di calpestio e i piani di copertura delle strutture e che trasmettono i carichi di piano agli elementi strutturali orizzontali (travi).

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le solette in cemento armato sono elementi strutturali progettati per resistere a fenomeni di flessione e taglio nei confronti dei carichi di progetto ad essi applicati, mantenendo livelli accettabili di deformazione.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Tempo vita: 50

Travi e grigliati elettrosaldati in acciaio

Descrizione: Strutture orizzontali e verticali in acciaio, costituite generalmente da profilati metallici presagomati o ottenuti per composizione saldata, aventi la funzione di trasferire i carichi dei piani della sovrastruttura agli elementi strutturali verticali.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le travi ed i grigliati elettrosaldati in acciaio sono elementi strutturali portanti progettati per resistere a sollecitazioni di pressoflessione, taglio e torsione nei confronti dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

MANUALE DI MANUTENZIONE

(Anomalie riscontrabili)

Strutture in fondazione

Platee

Cedimenti

Descrizione: Dissesti uniformi e/o differenziali con manifestazioni di abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Cause: Mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc. Mutamenti delle condizioni di carico applicate.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale; riduzione della stabilità a livello globale della struttura; lesioni all'elemento strutturale e/o alla sovrastruttura.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Opere di consolidamento del terreno o della struttura, georesine, opere di sostegno, opere provvisorie.

Esecutore: Ditta specializzata

Corrosione

Descrizione: Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo, per cloruri o per solfati, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine.

Cause: Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisorie.

Esecutore: Ditta specializzata

Distacco o erosione

Descrizione: Disgregazione e distacco di parti del materiale dalla superficie dell'elemento strutturale, di forma e spessori irregolari e dimensioni variabili.

Cause: Attacco da solfati; variazioni di temperatura; penetrazione di acqua; cause esterne.

Effetto: Perdita del ricoprimento delle armature metalliche; ampliamento delle erosioni fino alla creazione di lesioni con perdita di resistenza nell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Fessurazioni

Descrizione: Degrado superficiale che si manifesta con fessurazioni e crepe.

Cause: Ritiro; cedimenti strutturali e/o del terreno; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive

deformazioni.

Effetto: Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Lesioni

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale e dell'edificio.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisionali, sottofondazioni locali.

Esecutore: Ditta specializzata

Non perpendicolarità dell'edificio

Descrizione: L'edificio è sottoposto a spostamenti, rotazioni o alterazioni della propria posizione statica di normale funzionamento.

Cause: Cedimenti; rotture; eventi di natura diversa.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale e dell'edificio.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Opere di consolidamento del terreno o della struttura, georesine, opere di sostegno, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Strutture di elevazione

Pareti in c.a.

Alterazione finitura superficiale

Descrizione: Mutamento del livello qualitativo della superficie di calcestruzzo con variazioni cromatiche, formazione di sostanze e/o efflorescenze, presenza di fori e porosità di grandezza e distribuzione irregolare e, in generale, aspetto degradato.

Cause: Agenti atmosferici e fattori ambientali; formazione di bolle d'aria al momento del getto; assenza di adeguato trattamento protettivo.

Effetto: Incremento delle porosità e rugosità della superficie con creazione di cavità fino alla perdita del ricoprimento delle armature metalliche.

Valutazione: Lieve

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, vernici, malte, idrorepellenti, resine e trattamenti specifici.

Esecutore: Utente

Corrosione

Descrizione: Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine.

Cause: Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisorie.

Esecutore: Ditta specializzata

Deposito superficiale

Descrizione: Accumulo di polvere e/o materiali estranei, anche di natura biologica, di spessore e consistenza variabili.

Cause: Agenti atmosferici e fattori ambientali esterni; condizioni termo igrometriche interne dannose; assenza di adeguato trattamento protettivo.

Effetto: Degradazione e decadimento dell'aspetto e della finitura superficiale dell'elemento strutturale.

Valutazione: Lieve

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, vernici, malte, idrorepellenti, e trattamenti specifici.

Esecutore: Utente

Distacco o erosione

Descrizione: Disgregazione e distacco di parti del materiale dalla superficie dell'elemento strutturale, di forma e spessori irregolari e dimensioni variabili.

Cause: Attacco da solfati; variazioni di temperatura; penetrazione di acqua; cause esterne.

Effetto: Perdita del ricoprimento delle armature metalliche; ampliamento delle erosioni fino alla creazione di lesioni con perdita di resistenza nell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Fessurazioni

Descrizione: Degrado superficiale che si manifesta con la comparsa di fessure e crepe sulla superficie dell'elemento strutturale.

Cause: Ritiro; cedimenti strutturali e/o del terreno; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.

Effetto: Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Lesioni

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisionali, elementi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata

Solette in c.a.

Corrosione

Descrizione: Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine.

Cause: Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Deformazioni

Descrizione: Variazioni geometriche e/o morfologiche dell'elemento strutturale, che si possono manifestare con avvallamenti e pendenze anomale compromettendone la planarità.

Cause: Mutamenti di carico e/o eccessivi carichi permanenti; eventuali modifiche dell'assetto geometrico della struttura; sbalzi termici.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale con possibili collassi strutturali.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Elementi di rinforzo, sostituzione elementi, attrezzature speciali e manuali, prodotti per il consolidamento, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Degrado-distacchi

Descrizione: Deterioramento e degrado delle superfici esterne di finitura dell'elemento strutturale con

la possibile formazione di scheggiature, sgretolamenti, danneggiamento delle sigillature e anche con distacchi di materiale e/o dell'eventuale strato di intonaco presente.

Cause: Attacco da solfati; ammaloramenti; usura; minime sollecitazioni meccaniche esterne; fattori ambientali; infiltrazioni d'acqua.

Effetto: Degradazione e decadimento dell'aspetto e delle finiture esterne dell'elemento strutturale tali da poterne pregiudicare l'uso.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Nuovi rivestimenti, resine bicomponenti malte, attrezzature manuali, prodotti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Fessurazioni

Descrizione: Degrado superficiale che si manifesta con la comparsa di fessure e crepe sulla superficie dell'elemento strutturale.

Cause: Ritiro; cedimenti strutturali; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.

Effetto: Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisorie.

Esecutore: Ditta specializzata

Lesioni

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisorie, elementi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata

Umidità

Descrizione: Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua, in particolare in corrispondenza dei giunti e dei ponti termici.

Cause: Presenza di fessure, screpolature o cavità sulle superfici dell'elemento; esposizione prolungata all'azione diretta degli agenti atmosferici, dell'umidità o dell'acqua stessa.

Effetto: Degrado e decadimento dell'elemento strutturale e/o dei suoi componenti e conseguente disgregazione con perdita di resistenza e stabilità.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, malte, vernici, prodotti idrorepellenti, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Travi e grigliati elettrosaldati in acciaio

Bolle o screpolature

Descrizione: Presenza di bolle o screpolature dello strato protettivo superficiale con pericolo di corrosione e formazione di ruggine.

Cause: Azione degli agenti atmosferici e fattori ambientali; urti o minime sollecitazioni meccaniche esterne; perdita di adesione dello strato protettivo.

Effetto: Esposizione dell'elemento metallico agli agenti corrosivi e alla formazione di ruggine.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Prodotti antiruggine e/o passivanti, vernici, attrezzature manuali, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Corrosione o presenza di ruggine

Descrizione: Presenza di zone corrose dalla ruggine, estese o localizzate anche in corrispondenza dei giunti e degli elementi di giunzione.

Cause: Perdita degli strati protettivi e/o passivanti; esposizione agli agenti atmosferici e fattori ambientali; presenza di agenti chimici.

Effetto: Riduzione degli spessori delle varie parti dell'elemento; perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Prodotti antiruggine, passivanti, vernici, prodotti e/o trattamenti specifici per la rimozione della ruggine, attrezzature manuali.

Esecutore: Ditta specializzata

Deformazioni o distorsioni

Descrizione: Presenza di evidenti ed eccessive variazioni geometriche e di forma dell'elemento strutturale e/o di locali distorsioni delle lamiere di metallo che costituiscono l'elemento stesso.

Cause: Le eccessive deformazioni e distorsioni si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Nuovi componenti, elementi di rinforzo, opere provvisoriale.

Esecutore: Ditta specializzata

Imbozzamenti locali

Descrizione: Fenomeno d'instabilità locale che si può presentare nelle lamiere metalliche costituenti un elemento strutturale in acciaio, le quali si instabilizzano fuori dal piano piegandosi e corrugandosi.

Cause: Carichi concentrati; cambiamento delle condizioni di carico.

Effetto: Perdita di stabilità e di portanza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Elementi di rinforzo, irrigidimenti, nuovi componenti, attrezzature per saldature in opera.

Esecutore: Ditta specializzata

Serraggio elementi giuntati

Descrizione: Perdita della forza di serraggio nei bulloni costituenti le giunzioni tra elementi in acciaio.

Cause: Non corretta messa in opera degli elementi giuntati; cambiamento delle condizioni di carico; cause esterne.

Effetto: Perdita di resistenza della giunzione e quindi perdita di stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, attrezzature speciali, chiave dinamometrica.

Esecutore: Ditta specializzata

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

(Controlli e manutenzioni da effettuare)

Strutture in fondazione

Platee

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle zone di terreno direttamente interessate dalla stessa.

Modalità d'uso: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Ditta specializzata

Manutenzioni da effettuare

Consolidamento terreno

Descrizione: Opere e/o procedimenti specifici di consolidamento del terreno da scegliere dopo indagini specifiche e approfondite. Trattamenti di miglioramento della resistenza delle fondazioni anche tramite l'impiego di georesine.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Realizzazione sottofondazioni

Descrizione: Realizzazione di sottofondazioni locali o globali a sostegno del sistema di fondazione e della struttura.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Rinforzo elemento

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti; tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Strutture di elevazione

Pareti in c.a.

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni o distacchi di materiale. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle possibili zone di terreno direttamente interessate dalla stessa.

Modalità d'uso: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Ditta specializzata

Controllo a vista

Descrizione: Controllo dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale, della presenza di eventuali corrosioni dell'acciaio, di locali distacchi o riduzioni di copriferro o di fessurazioni del calcestruzzo.

Modalità d'uso: A vista.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Utente

Manutenzioni da effettuare

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Pulitura e rimozione

Descrizione: Pulitura e rimozione del calcestruzzo ammalorato e/o di sostanze estranee accumulate sulla superficie dell'elemento strutturale mediante spazzolature, idrolavaggi o sabbiature a secco. Lavorazioni superficiali specifiche con l'uso di malte, vernici e/o prodotti specifici.

Esecutore: Utente

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Rinforzo elemento

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti. Tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Solette in c.a.

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni o distacchi di materiale. Verifica del livello deformativo, dell'integrità e orizzontalità dell'elemento strutturale.

Modalità d'uso: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Ditta specializzata

Controllo a vista

Descrizione: Controllo dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale, dei suoi rivestimenti e finiture esterne, della presenza di eventuali corrosioni dell'acciaio, di locali distacchi o riduzioni di copriferro e di fessurazioni del calcestruzzo e dei rivestimenti.

Modalità d'uso: A vista.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Utente

Manutenzioni da effettuare

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti. Ripristino ricoprimenti del calcestruzzo con rivestimenti a base di resine epossidiche.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Manutenzione rivestimenti

Descrizione: Sostituzione o riparazione dei rivestimenti ammalorati con utilizzo di materiali ad elevata resistenza all'usura e/o antisdrucchiolo. Rimozioni e rifacimenti degli strati di intonaco eventualmente presenti. Ripristino ricoprimenti del calcestruzzo con rivestimenti a base di resine epossidiche.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Rinforzo elemento

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti. Tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Ripristino configurazione statica

Descrizione: Interventi di consolidamento e di ripristino planarità e/o orizzontalità dell'elemento strutturale deformato, anche mediante l'applicazione di elementi aggiuntivi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Travi e grigliati elettrosaldati in acciaio

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo del livello di serraggio degli elementi costituenti le giunzioni. Verifica dell'integrità e della presenza di distorsioni e deformazioni eccessive nell'elemento strutturale, nonché della perpendicolarità della struttura.

Modalità d'uso: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Ditta specializzata

Controllo a vista

Descrizione: Esame dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale e dei suoi eventuali strati protettivi. Controllo della presenza di possibili corrosioni dell'acciaio e di locali imbozzamenti.

Modalità d'uso: A vista.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Utente

Manutenzioni da effettuare

Applicazione prodotti protettivi

Descrizione: Applicazione prodotti antiruggine con ripristino degli strati protettivi e/o passivanti, previa pulizia delle superfici da trattare.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Controllo e riapplicazione serraggio

Descrizione: Verifica ed eventualmente, riapplicazione delle forze di serraggio negli elementi giuntati.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento di rinforzo

Descrizione: Realizzazione di elementi di rinforzo con piastre e profili da aggiungere all'elemento strutturale indebolito anche attraverso l'applicazione di irrigidimenti longitudinali e/o trasversali per le lamiere imbozzate.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Pulizia delle superfici metalliche

Descrizione: Spazzolature, sabbiature ed in generale opere ed interventi di rimozione della ruggine, della vernice in fase di distacco o di sostanze estranee eventualmente presenti sulla superficie dell'elemento strutturale, da effettuarsi manualmente o con mezzi meccanici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Sostituzione elementi giunzione

Descrizione: Sostituzione degli elementi danneggiati facenti parte di una giunzione (lamiera, dadi, bulloni, rosette) con elementi della stessa classe e tipo.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Sostituzione elemento

Descrizione: Interventi di sostituzione dell'elemento o degli elementi eccessivamente deformati, danneggiati o usurati, considerando di sostituire anche i relativi collegamenti. Durante l'intervento si dovrà verificare e garantire la stabilità globale della struttura o dei singoli elementi che la costituiscono anche attraverso l'uso di opere provvisorie.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Trattamenti ignifughi

Descrizione: Trattamenti di rimozione e rifacimento del manto protettivo ignifugo danneggiato o ammalorato presente sulla superficie dell'elemento strutturale di acciaio.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1