

COMUNE DI VALVASONE
REGIONE AUTONOMA FRIULI - VENEZIA GIULIA

**REALIZZAZIONE DI N. 24 LOCULI
NEL CIMITERO DI SAN LORENZO**

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMMITTENTE:

Ufficio Lavori Pubblici - Comune di Valvasone Arzene
Piazza Mercato 1 - 33098 VALVASONE (PN)
Responsabile Unico del Procedimento: Arch. Giulia LOMBARDO

PROGETTISTA:

LUCA CASETTA Architetto

Ordine degli Architetti di Pordenone n. 415
via Strada delle Liti, 2 - 33080 Prata di Pordenone (PN)
tel. 3394299959 - e-mail: info@lucacasetta.com - e-mail PEC: info@pec.lucacasetta.com
Codice Fiscale: CSTLCU71B19G888J - P.Iva: 01383460936

COLLABORATORE PROGETTISTA RELAZIONE SPECIALISTICA:

ENRICO FORESTO Ingegnere

Ordine degli Ingegneri di Pordenone n. 1008/A
Via Beato Odorico, 10 - 33170 Pordenone (PN)
c.f.: FRS NRC 77B21 G888N - partita IVA 01547200939
cell 3494657372 - e-mail: enrico.foresto@rete-tecnica.it

OGGETTO:

ALLEGATO:

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

PM

DATA:

MAGGIO 2023

SOMMARIO

1. PARTE PRIMA: INTRODUZIONE E DATI INIZIALI.....	5
1.1 PREMESSA.....	5
1.2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	5
1.3 MATERIALI USATI	6
1.4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
2. PARTE SECONDA: MANUALE D'USO.....	9
2.1 PREMESSA.....	9
2.2 FONDAZIONI	9
2.2.1 Descrizione	9
2.2.2 Collocazione	9
2.2.3 Modalità d'uso	9
2.3 PARETI IN C.A.....	9
2.3.1 Descrizione	9
2.3.2 Modalità d'uso	9
2.4 COPERTURA IN C.A.	10
2.4.1 Descrizione	10
2.4.2 Collocazione	10
2.4.3 Modalità d'uso	10
2.5 PILASTRI IN C.A.	10
2.5.1 Descrizione	10
2.5.2 Collocazione	11
2.5.3 Modalità d'uso	11
3. PARTE TERZA: MANUALE DI MANUTENZIONE	13
3.1 PREMESSA.....	13
3.2 FONDAZIONI	13
3.2.1 Livelli minimi di prestazione.....	13
3.2.2 Anomalie riscontrabili	13
3.2.3 Controlli.....	14
3.2.4 Interventi di manutenzione	14
3.3 PARETI IN C.A.....	14
3.3.1 Livelli minimi di prestazione.....	14
3.3.2 Anomalie riscontrabili	15
3.3.3 Controlli.....	15
3.3.4 Interventi di manutenzione	16
3.4 COPERTURA IN C.A.	17
3.4.1 Livelli minimi di prestazione.....	17
3.4.2 Anomalie riscontrabili	17
3.4.3 Controlli.....	17
3.4.4 Interventi di manutenzione	18

3.5 PILASTRI IN C.A.....	19
3.5.1 Livelli minimi di prestazione	19
3.5.2 Anomalie riscontrabili.....	19
3.5.3 Controlli.....	20
3.5.4 Interventi di manutenzione.....	20

1. PARTE PRIMA: INTRODUZIONE E DATI INIZIALI

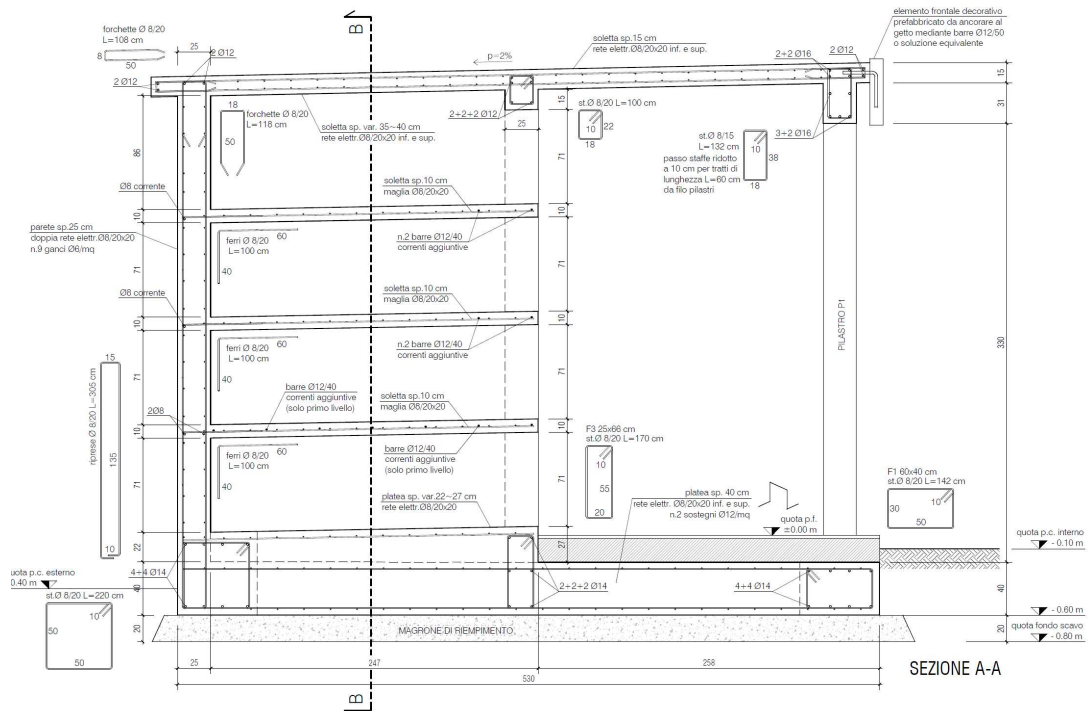
1.1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto il piano di manutenzione della parte strutturale relativa ai lavori di ampliamento del cimitero della frazione di San Lorenzo, consistenti nella realizzazione di n. 24 nuovi loculi.

1.2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Si tratta come detto della nuova realizzazione di un modesto ampliamento del cimitero di San Lorenzo, costituito dal prolungamento dell'ala esistente sud-est, ubicata sulla destra dell'ingresso.

Tale ampliamento risulterà costituito da un totale di n.24 nuovi loculi, da disporsi su una pianta rettangolare di circa 5.80 x 5.12 m, su quattro livelli come schematicamente riportato in figura:



Sezione trasversale

Frontalmente ai loculi vi sarà un porticato coperto similare alle porzioni esistenti.

Da un punto di vista strutturale si prevede che tutto il blocco dei loculi venga realizzato in c.a. gettato in sito, sia per quanto riguarda la platea che le parti fuori terra, loculi compresi, sulla scorta della tipologia costruttiva adottata per la realizzazione delle porzioni esistenti.

Verrà quindi proposta una platea di sp.40 cm e, per i loculi, pareti e solette di sp.10 cm armati mediante rete Ø8/20x20 cm, o maglia equivalente. Le pareti esterne perimetrali di chiusura saranno invece di sp.25 cm, armate mediante doppia rete Ø8/20x20 cm, e risulteranno gli elementi sismo-resistenti principali. La soletta di copertura avrà invece uno spessore di 15 cm e risulterà irrigidita all'estremità dello sbalzo mediante una nervatura ribassata, il tutto come meglio riportato nelle tavole esecutive allegate.

1.3 MATERIALI USATI

- ✓ **Calcestruzzo** classe C 25/30 per platea, con le seguenti caratteristiche:
 - Classe di resistenza 25/30: $R_{ck}: 30 \text{ N/mm}^2$
 $f_{ck} = 0,83 \times R_{ck} = 0,83 \times 30 = 25 \text{ N/mm}^2$
 - Resistenza di calcolo a compr.: $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = (0,85 \times 25) / 1,5 = 14,1 \text{ N/mm}^2$
 con $\alpha_{cc} = 0,85$ e $\gamma_c = 1,5$
 - Resistenza di calcolo a trazione: $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1,197 \text{ N/mm}^2$
 con $\gamma_c = 1,5$ e $f_{ctk} = 0,7 \times f_{ctm}$
 (per classi $C \leq 50/60$) con $f_{ctm} = 0,30 f_{ck}^{2/3}$
 - Modulo elastico istantaneo: $E_{cm} = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0,3} = 31475 \text{ N/mm}^2$
 con $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 33 \text{ N/mm}^2$

- ✓ **Calcestruzzo** classe C 32/40 per strutture fuori terra, con le seguenti caratteristiche:
 - Classe di resistenza C32/40: $R_{ck}: 40 \text{ N/mm}^2$
 $f_{ck} = 0,83 \times R_{ck} = 0,83 \times 40 = 33 \text{ N/mm}^2$
 - Resistenza di calcolo a compr.: $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = (0,85 \times 33) / 1,5 = 18,7 \text{ N/mm}^2$
 con $\alpha_{cc} = 0,85$ e $\gamma_c = 1,5$
 - Resistenza di calcolo a trazione: $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1,440 \text{ N/mm}^2$
 con $\gamma_c = 1,5$ e $f_{ctk} = 0,7 \times f_{ctm}$
 (per classi $C \leq 50/60$) con $f_{ctm} = 0,30 f_{ck}^{2/3}$
 - Modulo elastico istantaneo: $E_{cm} = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0,3} = 33593 \text{ N/mm}^2$
 con $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 41 \text{ N/mm}^2$

- ✓ **Acciaio FeB450C** ad adherenza migliorata per c.a. controllati presso laboratorio esterno autorizzato ministerialmente:
 - Tensione caratteristica di snervam.: $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$
 - Tensione caratteristica di rottura: $f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$
 - Resistenza di calcolo: $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 391 \text{ N/mm}^2$, con $\gamma_s = 1,15$
 - Modulo elastico: 210.000 N/mm^2

1.4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

- ✓ **D.M. Infrastrutture 17.01.2018:** "Norme Tecniche per le Costruzioni".
- ✓ **Circolare del Consiglio Superiore dei LL.PP. n.7 del 21 gennaio 2019:** "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018". G.U. 11/2/2019, n. 35 - Suppl. ord. n. 5
- ✓ **Legge 5 novembre 1971, n 1086:** "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".
- ✓ **D.M. LL. PP. 14 febbraio 1992:** "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche".

- ✓ **Legge 2 febbraio 1974, n. 64:** “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.
- ✓ **UNI EN 206-1:2006** “Calcestruzzo-Specificazione, prestazione, produzione, conformità” ed istruzioni complementari UNI 11104.

2. PARTE SECONDA: MANUALE D'USO

2.1 PREMESSA

Individuiamo ora i singoli componenti che costituiscono la parte strutturale del manufatto in oggetto. Per ognuno di essi verrà fornita una descrizione qualitativa nonché una prima indicazione sulla corretta modalità di utilizzo.

2.2 FONDAZIONI

2.2.1 Descrizione

Si tratta di un elemento strutturale che ha la funzione di trasferire al terreno il peso della struttura e delle altre forze esterne. Tale elemento viene posato sopra uno strato di calcestruzzo magro che ha la funzione di regolarizzare e proteggere il piano di posa della struttura, sia dall'aggressione chimica del terreno, sia dal gelo e dal disgelo del suolo ed anche da significative variazioni di umidità stagionali. Lo strato di calcestruzzo magro, generalmente chiamato *magrone*, risulta privo di armatura metallica.

2.2.2 Collocazione

La quota di imposta delle fondazioni sarà individuata alla profondità di -0.50 m circa dal piano campagna.

2.2.3 Modalità d'uso

Le fondazioni sono state concepite e calcolate per scaricare al suolo i carichi di progetto in modo da non provocare cedimenti differenziali del terreno, ossia spostamenti verticali non uguali in diversi punti della struttura. Ne risulta che la stabilità dell'elemento strutturale non deve risultare compromessa in condizioni di normale utilizzo e, dunque, sarà sufficiente provvedere ad un controllo indiretto verificando che non siano presenti delle anomalie, quali ad esempio lesioni, fessure, ecc., riconducibili a dissesti e/o cedimenti delle opere non direttamente ispezionabili.

2.3 PARETI IN C.A.

2.3.1 Descrizione

Le pareti in c.a. sono degli elementi strutturali verticali portanti aventi una dimensione della sezione trasversale nettamente maggiore rispetto all'altra. Tale elemento strutturale trasferisce i carichi della sovrastruttura alle strutture ricettive sottostanti preposte a riceverlo, esso è usualmente sollecitato a pressoflessione e taglio.

2.3.2 Modalità d'uso

Le pareti portanti in c.a. sono state dimensionate e verificate per resistere ai carichi di progetto

mantenendo la loro configurazione di installazione. Dunque la stabilità e la verticalità di tali elementi strutturali non devono risultare compromesse.

Si proceda ad un controllo periodico delle parti in vista prestando attenzione al riscontro di eventuali anomalie che possano essere indice di successivi dissesti e/o cedimenti. Si precisa che al rilievo visivo di anomalie potrebbe non corrispondere un effettivo danneggiamento dell'elemento strutturale. In ogni caso sono da evitare demolizioni degli elementi, anche parziali, che possano ridurre la resistenza degli elementi, in egual maniera sono da evitare forature che possano interrompere la continuità delle barre di armatura (per esempio per il passaggio di tubazioni, impianti, ecc...)

2.4 COPERTURA IN C.A.

2.4.1 Descrizione

La copertura in c.a. è l'insieme degli elementi strutturali orizzontali destinati a chiudere e suddividere gli spazi in senso verticale. Essi hanno la funzione strutturale di trasferire alle pareti i carichi verticali inerenti di progetto, quali ad esempio la neve. Usualmente risultano sollecitati a flessione e taglio.

2.4.2 Collocazione

La copertura in c.a. risulta posizionata in sommità alle pareti. Per identificarne la corretta posizione vedasi la tavola strutturale allegata alla presente documentazione.

2.4.3 Modalità d'uso

La copertura in c.a. è stata dimensionata e verificata per resistere ai carichi di progetto mantenendo la propria configurazione di installazione. Dunque la stabilità di tale elemento strutturale non deve risultare compromessa.

Si proceda ad un controllo periodico delle parti in vista prestando attenzione al riscontro di eventuali anomalie che possano essere indice di successivi dissesti e/o cedimenti. Si precisa che al rilievo visivo di anomalie potrebbe non corrispondere un effettivo danneggiamento dell'elemento strutturale. In ogni caso sono da evitare demolizioni degli elementi, anche parziali, che possano ridurre la resistenza degli elementi, in egual maniera sono da evitare forature che possano interrompere la continuità delle barre di armatura (per esempio per il passaggio di tubazioni, impianti, ecc...). Analogamente deve essere rispettata la portata per cui l'elemento è stato progettato, evitando così l'aggiunta di sovraccarichi che potrebbero comprometterne la stabilità.

2.5 PILASTRI IN C.A.

2.5.1 Descrizione

I pilastri in c.a. sono degli elementi strutturali verticali portanti aventi la dimensione dello sviluppo verticale nettamente maggiore rispetto alle dimensioni della sezione. Tale elemento

strutturale trasferisce i carichi della sovrastruttura alle strutture ricettive sottostanti preposte a riceverlo, esso è usualmente sollecitato a sforzo normale, pressoflessione e taglio.

2.5.2 Collocazione

I pilastri in c.a. risultano collocati in corrispondenza del portico, nonché ad irrigidimento delle estremità delle pareti di sp.25 cm. Per identificarne la corretta posizione vedasi la tavola strutturale allegata alla presente documentazione.

2.5.3 Modalità d'uso

I pilastri portanti in c.a. sono stati dimensionati e verificati per resistere ai carichi di progetto mantenendo la loro configurazione di installazione. Dunque la stabilità e la verticalità di tali elementi strutturali non devono risultare compromesse.

Si proceda ad un controllo periodico delle parti in vista prestando attenzione al riscontro di eventuali anomalie che possano essere indice di successivi dissesti e/o cedimenti. Si precisa che al rilievo visivo di anomalie potrebbe non corrispondere un effettivo danneggiamento dell'elemento strutturale. In ogni caso sono da evitare demolizioni degli elementi, anche parziali, che possano ridurre la resistenza degli elementi, in egual maniera sono da evitare forature che possano interrompere la continuità delle barre di armatura (per esempio per il passaggio di tubazioni, impianti, ecc...).

3. PARTE TERZA: MANUALE DI MANUTENZIONE

3.1 PREMESSA

In tale capitolo verranno individuati i metodi di indagine e le tipologie di intervento per la prevenzione e sistemazione delle problematiche potenzialmente riscontrabili sugli elementi strutturali descritti al capitolo precedente.

3.2 FONDAZIONI

3.2.1 Livelli minimi di prestazione

Si definiscono i seguenti requisiti minimi di prestazione:

- **funzionalità:** la capacità del materiale o del componente di garantire il funzionamento e l'efficienza previsti in fase di progetto.
- **stabilità:** la capacità dell'elemento di permetterne l'uso pur in presenza di lesioni. Tale requisito è stabilito in funzione del materiale impiegato e delle sue caratteristiche, riportate al § 1.3, nonché dal livello di prestazione assunto nella progettazione.
- **estetica:** la capacità del materiale o del componente di mantenere inalterato l'aspetto esteriore. Tale requisito si esplica nel garantire l'uniformità delle eventuali modificazioni dell'aspetto, senza compromettere requisiti funzionali.

3.2.2 Anomalie riscontrabili

Si riporta l'elenco delle anomalie potenzialmente riscontrabili per l'elemento considerato:

- **efflorescenze:** depositi di sali solubili che si formano sulla superficie dell'elemento a seguito dell'evaporazione dell'acqua nella quale i sali sono disciolti. Le forme più comuni di efflorescenze sono costituite da depositi biancastri e aspetto cristallino e/o pulvurulento.
- **cavillature:** rete di microfessurazioni sulla superficie del calcestruzzo.
- **fessurazioni:** spaccature sottili, singole o ramificate, parallele od ortogonali all'armatura che penetrano nel calcestruzzo non solo a livello superficiale.
- **disgregazione:** deterioramento con perdita di cemento e liberazione di aggregati, distacco di granuli o cristalli di piccole dimensioni sotto sollecitazioni meccaniche.
- **distacco:** distacco di parti notevoli del materiale dell'elemento strutturale.
- **scheggiature:** distacco di piccole parti lungo i bordi e gli spigoli di calcestruzzo.
- **esposizione** dei ferri di armatura: distacco del copriferro dell'elemento strutturale e relativa esposizione delle barre di armatura a fenomeni di corrosione per azione degli agenti atmosferici.
- **corrosione:** formazione di strati di ruggine sulle barre di armatura e conseguente degrado e perdita delle proprietà meccaniche.
- **freccia:** deformazione dell'elemento strutturale sotto carico, in caso di superamento del limite elastico rimangono delle deformazioni permanenti dell'elemento.

- **movimento di facciata:** movimenti di traslazione e rotazione dei muri perimetrali di un edificio dovuti a cedimenti fondazionali.

3.2.3 Controlli

Si riporta l'elenco dei controlli da eseguire al fine di appurare il corretto funzionamento e stato di conservazione dell'elemento strutturale considerato:

- **aspetto superficiale:**

- descrizione: controllo visivo dell'opera, di eventuali distacchi locali di copri ferro o locali corrosioni dell'acciaio d'armatura; sorveglianza dei movimenti dei giunti di dilatazione a livello dei solai in grado di evidenziare assestamenti differenziali.
- periodicità: ogni anno.

- **dissesti:**

- descrizione: controllo regolare del dissesto con l'assunzione di punti di riferimento e misure per il monitoraggio dell'evoluzione.
- periodicità: quando necessario.

3.2.4 Interventi di manutenzione

Si riporta l'elenco dei possibili interventi di manutenzione da eseguire nel caso si riscontri un'eventuale anomalia nell'elemento strutturale considerato:

- **dissesti:**

- descrizione: dopo una diagnosi precisa ed una stabilizzazione del fenomeno è possibile effettuare la sigillatura delle fessurazioni, la correzione di un fuori piombo o il livellamento del terreno.
- periodicità: quando necessario.

- **rifacimento sottomurature:**

- descrizione: rifacimento delle sottomurature mediante iniezioni di malta, micropali, ecc. La sostituzione od il rinforzo di fondazioni può essere compiuto in caso di modifica del carico o di danneggiamento importante.
- periodicità: quando necessario.

- **consolidamento:**

- descrizione: nel caso di comparsa di disuniformità, crepe o segni di rottura su elementi strutturali che sono collegati all'elemento di fondazione, può rendersi necessario l'intervento di consolidamento del terreno a seguito di uno smottamento, una variazione della falda acquifera, ecc., da effettuarsi con l'iniezione di resine speciali, jet-grouting.
- periodicità: quando necessario.

3.3 PARETI IN C.A.

3.3.1 Livelli minimi di prestazione

Si definiscono i seguenti requisiti minimi di prestazione:

- **funzionalità:** la capacità del materiale o del componente di garantire il funzionamento e l'efficienza previsti in fase di progetto.
- **stabilità:** la capacità dell'elemento di permetterne l'uso pur in presenza di lesioni. Tale requisito è stabilito in funzione del materiale impiegato e delle sue caratteristiche, riportate al § 1.3, nonché dal livello di prestazione assunto nella progettazione.
- **estetica:** la capacità del materiale o del componente di mantenere inalterato l'aspetto esteriore. Tale requisito si esplica nel garantire l'uniformità delle eventuali modificazioni dell'aspetto, senza compromettere requisiti funzionali.

3.3.2 Anomalie riscontrabili

Si riporta l'elenco delle anomalie potenzialmente riscontrabili per l'elemento considerato:

- **efflorescenze:** depositi di sali solubili che si formano sulla superficie dell'elemento a seguito dell'evaporazione dell'acqua nella qualei sali sono disciolti. Le forme più comuni di efflorescenze sono costituite da depositi biancastri e aspetto cristallino e/o pulvurulento.
- **favillature:** rete di microfessurazioni sulla superficie del calcestruzzo.
- **fessurazioni:** spaccature sottili, singole o ramificate, parallele od ortogonali all'armatura che penetrano nel calcestruzzo non solo a livello superficiale.
- **disgregazione:** deterioramento con perdita di cemento e liberazione di aggregati, distacco di granuli o cristalli di piccole dimensioni sotto sollecitazioni meccaniche.
- **distacco:** distacco di parti notevoli del materiale dell'elemento strutturale.
- **scheggiature:** distacco di piccole parti lungo i bordi e gli spigoli di calcestruzzo.
- **esposizione** dei ferri di armatura: distacco del copriferro dell'elemento strutturale e relativa esposizione delle barre di armatura a fenomeni di corrosione per azione degli agenti atmosferici.
- **corrosione:** formazione di strati di ruggine sulle barre di armatura e conseguente degrado e perdita delle proprietà meccaniche.
- **fuori piombo:** non perfetta verticalità dell'elemento strutturale.
- **fronte di risalita:** limite della penetrazione di umidità nell'elemento strutturale che si manifesta con efflorescenza e/o perdita di materiale. Esso comporta altresì la comparsa di macchie e/o muffe sulla superficie dello stesso.

3.3.3 Controlli

Si riporta l'elenco dei controlli da eseguire al fine di appurare il corretto funzionamento e stato di conservazione dell'elemento strutturale considerato:

- **aspetto superficiale:**
 - descrizione: controllo visivo dell'opera, di eventuali distacchi locali di copriferro o locali corrosioni dell'acciaio d'armatura; sorveglianza dei movimenti dei giunti di dilatazione in corrispondenza delle intersezioni tra pareti, in grado di evidenziare assestamenti differenziali.

- periodicità: ogni anno.
- **dissesti:**
 - descrizione: controllo regolare del dissesto con l'assunzione di punti di riferimento e misure per il monitoraggio dell'evoluzione.
 - periodicità: quando necessario.

3.3.4 Interventi di manutenzione

Si riporta l'elenco dei possibili interventi di manutenzione da eseguire nel caso si riscontri un'eventuale anomalia nell'elemento strutturale considerato:

- **pulizia pareti:**
 - descrizione: trattamento e pulizia regolare delle pareti, ivi compresa la rimozione e ripulitura da eventuale presenza di vegetazione o muschio.
 - periodicità: quando necessario.
- **manutenzione superficie:**
 - descrizione: manutenzione dei rivestimenti di superficie (tinteggiatura, intonaco, ecc..).
 - periodicità: quando necessario.
- **ripristino:**
 - descrizione: ripristino di fessurazioni, scheggiature e rigonfiamenti del calcestruzzo.
 - periodicità: quando necessario.
- **demolizione:**
 - descrizione: demolizione superficiale e ripristino.
 - periodicità: quando necessario e previa consulenza di tecnico strutturista.
- **passivazione:**
 - descrizione: trattamento per i ferri in presenza di corrosione.
 - periodicità: quando necessario.
- **trattamento fessurazioni:**
 - descrizione: trattamento delle fessurazioni e o lesioni per riempimento o iniezione.
 - periodicità: quando necessario.
- **ripristino e rinforzo:**
 - descrizione: ripristino e rinforzo delle strutture ammalorate non più in grado di assolvere al proprio compito. Rafforzamento delle armature insufficienti in conseguenza di un cambio di sollecitazione, con un'incamiciatura in calcestruzzo armato mediante armatura metallica (con eventuale protezione al fuoco).
 - periodicità: quando necessario.
- **studio strutturale:**
 - descrizione: In caso di trasformazione, di creazione di aperture, di demolizione parziale o totale è necessario procedere preliminarmente ad uno studio strutturale, anche perché le pareti partecipano al controventamento dell'edificio.
 - periodicità: quando necessario.

3.4 COPERTURA IN C.A.

3.4.1 Livelli minimi di prestazione

Si definiscono i seguenti requisiti minimi di prestazione:

- **funzionalità:** la capacità del materiale o del componente di garantire il funzionamento e l'efficienza previsti in fase di progetto.
- **stabilità:** la capacità dell'elemento di permetterne l'uso pur in presenza di lesioni. Tale requisito è stabilito in funzione del materiale impiegato e delle sue caratteristiche, riportate al § 1.3, nonché dal livello di prestazione assunto nella progettazione.
- **estetica:** la capacità del materiale o del componente di mantenere inalterato l'aspetto esteriore. Tale requisito si esplica nel garantire l'uniformità delle eventuali modificazioni dell'aspetto, senza compromettere requisiti funzionali.

3.4.2 Anomalie riscontrabili

Si riporta l'elenco delle anomalie potenzialmente riscontrabili per l'elemento considerato:

- **efflorescenze:** depositi di sali solubili che si formano sulla superficie dell'elemento a seguito dell'evaporazione dell'acqua nella quale i sali sono disciolti. Le forme più comuni di efflorescenze sono costituite da depositi biancastri e aspetto cristallino e/o pulvulento.
- **cavillature:** rete di microfessurazioni sulla superficie del calcestruzzo.
- **fessurazioni:** spaccature sottili, singole o ramificate, parallele od ortogonali all'armatura che penetrano nel calcestruzzo non solo a livello superficiale.
- **disgregazione:** deterioramento con perdita di cemento e liberazione di aggregati, distacco di granuli o cristalli di piccole dimensioni sotto sollecitazioni meccaniche.
- **distacco:** distacco di parti notevoli del materiale dell'elemento strutturale.
- **scheggiature:** distacco di piccole parti lungo i bordi e gli spigoli di calcestruzzo.
- **esposizione** dei ferri di armatura: distacco del copriferro dell'elemento strutturale e relativa esposizione delle barre di armatura a fenomeni di corrosione per azione degli agenti atmosferici.
- **corrosione:** formazione di strati di ruggine sulle barre di armatura e conseguente degrado e perdita delle proprietà meccaniche.
- **freccia:** deformazione dell'elemento strutturale sotto carico, in caso di superamento del limite elastico rimangono delle deformazioni permanenti dell'elemento.
- **planarità:** problema di planarità e di orizzontalità del solaio.
- **appoggi:** problema di rotazione, cedimento e/o usura degli appoggi.

3.4.3 Controlli

Si riporta l'elenco dei controlli da eseguire al fine di appurare il corretto funzionamento e stato di conservazione dell'elemento strutturale considerato:

- **aspetto superficiale:**

- descrizione: controllo visivo dell'opera, di eventuali distacchi locali di copriferro o locali corrosioni dell'acciaio d'armatura; sorveglianza dei movimenti dei giunti di dilatazione a livello dei solai in grado di evidenziare assestamenti differenziali.

- periodicità: ogni anno.

- rilievo frecce:

- descrizione: controllo regolare delle deformazioni con l'assunzione di punti di riferimento e misure per il monitoraggio dell'evoluzione.

- periodicità: quando necessario.

3.4.4 Interventi di manutenzione

Si riporta l'elenco dei possibili interventi di manutenzione da eseguire nel caso si riscontri un'eventuale anomalia nell'elemento strutturale considerato:

- pulizia lastre:

- descrizione: trattamento e pulizia regolare delle lastre, ivi compresa la rimozione e ripulitura da eventuale presenza di vegetazione o muschio.

- periodicità: quando necessario.

- manutenzione superficie:

- descrizione: manutenzione dei rivestimenti di superficie (tinteggiatura, intonaco, ecc..).

- periodicità: quando necessario.

- controllo serraggio bulloni:

- descrizione: controllo del serraggio dei bulloni che mantengono accostate le lastre.

- periodicità: ogni anno.

- consolidamento appoggi:

- descrizione: consolidamento degli appoggi danneggiati mediante rinforzo degli stessi.

- periodicità: quando necessario.

- ripristino:

- descrizione: ripristino di fessurazioni, scheggiature e rigonfiamenti del calcestruzzo.

- periodicità: quando necessario.

- demolizione:

- descrizione: demolizione superficiale e ripristino.

- periodicità: quando necessario e previa consulenza di tecnico strutturista.

- passivazione:

- descrizione: trattamento per i ferri in presenza di corrosione.

- periodicità: quando necessario.

- trattamento fessurazioni:

- descrizione: trattamento delle fessurazioni e o lesioni per riempimento o iniezione.

- periodicità: quando necessario.

- ripristino e rinforzo:

- descrizione: ripristino e rinforzo delle strutture ammalorate non più in grado di assolvere al proprio compito. Rafforzamento delle armature insufficienti in

conseguenza di un cambio di sollecitazione, con un'incamiciatura in calcestruzzo armato mediante armatura metallica (con eventuale protezione al fuoco).

- periodicità: quando necessario.

- **studio strutturale:**

- descrizione: In caso di trasformazione, di creazione di aperture, di demolizione parziale o totale è necessario procedere preliminarmente ad uno studio strutturale, anche perché le pareti partecipano al controventamento dell'edificio.

- periodicità: quando necessario.

3.5 PILASTRI IN C.A.

3.5.1 Livelli minimi di prestazione

Si definiscono i seguenti requisiti minimi di prestazione:

- **funzionalità:** la capacità del materiale o del componente di garantire il funzionamento e l'efficienza previsti in fase di progetto.
- **stabilità:** la capacità dell'elemento di permetterne l'uso pur in presenza di lesioni. Tale requisito è stabilito in funzione del materiale impiegato e delle sue caratteristiche, riportate al § 1.3, nonché dal livello di prestazione assunto nella progettazione.
- **estetica:** la capacità del materiale o del componente di mantenere inalterato l'aspetto esteriore. Tale requisito si esplica nel garantire l'uniformità delle eventuali modificazioni dell'aspetto, senza compromettere requisiti funzionali.

3.5.2 Anomalie riscontrabili

Si riporta l'elenco delle anomalie potenzialmente riscontrabili per l'elemento considerato:

- **efflorescenze:** depositi di sali solubili che si formano sulla superficie dell'elemento a seguito dell'evaporazione dell'acqua nella qualei sali sono disciolti. Le forme più comuni di efflorescenze sono costituite da depositi biancastri e aspetto cristallino e/o pulvulento.
- **cavillature:** rete di microfessurazioni sulla superficie del calcestruzzo.
- **fessurazioni:** spaccature sottili, singole o ramificate, parallele od ortogonali all'armatura che penetrano nel calcestruzzo non solo a livello superficiale.
- **disgregazione:** deterioramento con perdita di cemento e liberazione di aggregati, distacco di granuli o cristalli di piccole dimensioni sotto sollecitazioni meccaniche.
- **distacco:** distacco di parti notevoli del materiale dell'elemento strutturale.
- **scheggiature:** distacco di piccole parti lungo i bordi e gli spigoli di calcestruzzo.
- **esposizione** dei ferri di armatura: distacco del copriferro dell'elemento strutturale e relativa esposizione delle barre di armatura a fenomeni di corrosione per azione degli agenti atmosferici.
- **corrosione:** formazione di strati di ruggine sulle barre di armatura e conseguente degrado e perdita delle proprietà meccaniche.

- **fuori piombo:** non perfetta verticalità dell'elemento strutturale.
- **fronte di risalita:** limite della penetrazione di umidità nell'elemento strutturale che si manifesta con efflorescenza e/o perdita di materiale. Esso comporta altresì la comparsa di macchie e/o muffe sulla superficie dello stesso.

3.5.3 Controlli

Si riporta l'elenco dei controlli da eseguire al fine di appurare il corretto funzionamento e stato di conservazione dell'elemento strutturale considerato:

- **aspetto superficiale:**
 - descrizione: controllo visivo dell'opera, di eventuali distacchi locali di copriferro o locali corrosioni dell'acciaio d'armatura; sorveglianza dei movimenti dei giunti di dilatazione in corrispondenza delle intersezioni tra pareti, in grado di evidenziare assestamenti differenziali.
 - periodicità: ogni anno.
- **dissesti:**
 - descrizione: controllo regolare del dissesto con l'assunzione di punti di riferimento e misure per il monitoraggio dell'evoluzione.
 - periodicità: quando necessario.

3.5.4 Interventi di manutenzione

Si riporta l'elenco dei possibili interventi di manutenzione da eseguire nel caso si riscontri un'eventuale anomalia nell'elemento strutturale considerato:

- **pulizia pareti:**
 - descrizione: trattamento e pulizia regolare delle pareti, ivi compresa la rimozione e ripulitura da eventuale presenza di vegetazione o muschio.
 - periodicità: quando necessario.
- **manutenzione superficie:**
 - descrizione: manutenzione dei rivestimenti di superficie (tinteggiatura, intonaco, ecc..).
 - periodicità: quando necessario.
- **ripristino:**
 - descrizione: ripristino di fessurazioni, scheggiature e rigonfiamenti del calcestruzzo.
 - periodicità: quando necessario.
- **demolizione:**
 - descrizione: demolizione superficiale e ripristino.
 - periodicità: quando necessario e previa consulenza di tecnico strutturista.
- **passivazione:**
 - descrizione: trattamento per i ferri in presenza di corrosione.
 - periodicità: quando necessario.
- **trattamento fessurazioni:**
 - descrizione: trattamento delle fessurazioni e o lesioni per riempimento o iniezione.
 - periodicità: quando necessario.

- ripristino e rinforzo:

- descrizione: ripristino e rinforzo delle strutture ammalorate non più in grado di assolvere al proprio compito. Rafforzamento delle armature insufficienti in conseguenza di un cambio di sollecitazione, con un'incamiciatura in calcestruzzo armato mediante armatura metallica (con eventuale protezione al fuoco).
- periodicità: quando necessario.

- studio strutturale:

- descrizione: In caso di trasformazione, di creazione di aperture, di demolizione parziale o totale è necessario procedere preliminarmente ad uno studio strutturale, anche perché le pareti partecipano al controventamento dell'edificio.
- periodicità: quando necessario.