



REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA



PROVINCIA DI PORDENONE

COMUNE DI SAN GIORGIO DELLA RICHINVELDA

OGGETTO:

**MESSA IN SICUREZZA DELLE BARRIERE STRADALI IN
VIA R. FORTI E VIA DEL SOLE
PROGETTO ESECUTIVO**

COMMITTENTE:

COMUNE DI SAN GIORGIO DELLA RICHINVELDA

Via Richinvelda 15 - 33095 San Giorgio della Richinvelda

Responsabile Area Servizi Tecnici e Manutentivi Arch. CARLO ZILLI

TECNICO INCARICATO:

PROGETTISTA

ING. FABIO URBAN

VIA IPPOLITO NIEVO, 12 - 33033 CODROIPO (UD)

C.F. RBN FBA 75B14 L483X - P.IVA 02340620307

E-MAIL FABIO.URBAN@LIBERO.IT

CEL. 328 9598723



ELABORATO:

PE RLS 03

PIANO DI USO E MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

DATA: LUGLIO 2026

PIANO DI USO E MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

INDICE

1. PREMESSA 5

2. MANUALE D'USO 6

3. MANUALE DI MANUTENZIONE 7

4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....9

PIANO DI USO E MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

1. PREMESSA

Il presente piano di manutenzione dell'opera, redatto ai sensi del paragrafo 10.1 delle NTC 2018, è il documento complementare al progetto esecutivo strutturale.

Esso ha la finalità di prevedere, pianificare e programmare l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico delle opere oggetto dell'intervento.

Il piano di manutenzione è composto dai seguenti documenti operativi:

1. Manuale d'uso
2. Manuale di manutenzione
3. Programma di manutenzione

Il presente piano deve essere aggiornato al termine dei lavori a cura della direzione lavori con le specifiche dei materiali ed accessori realmente utilizzati, ed integrato con disegni "as built".

Sono da considerarsi complementari ed integranti al presente piano di manutenzione delle strutture i seguenti elaborati:

- Fascicolo tecnico dell'opera: contiene informazioni relativamente agli aspetti connessi con la sicurezza:
 - Pericoli che possono presentarsi nel corso di lavori di manutenzione
 - Dispositivi e/o provvedimenti programmati per prevenire tali rischi
 - Equipaggiamenti in dotazione dell'opera (riepilogo della documentazione tecnica ed istruzioni per interventi di urgenza)
- Relazioni di collaudo e dichiarazioni di corretta e conforme installazione delle diverse unità tecnologiche.

È compito della direzione lavori l'acquisizione delle relazioni di collaudo, delle specifiche istruzioni di montaggio e delle dichiarazioni di conformità finalizzata alla verifica ed all'aggiornamento dei dati contenuti nel presente piano di manutenzione.

2. MANUALE D'USO

Previsioni di progetto

Coerentemente con la normativa di riferimento ed in accordo con la committenza (come risulta da modulo allegato al presente progetto), si è attribuita alle strutture una Vita Nominale pari a 50 anni ($VN \geq 50$ anni - costruzione tipo 2, opera ordinaria). Le operazioni di manutenzione ordinaria descritte di seguito andranno eseguite lungo l'intero tempo di Vita Nominale.

Descrizione delle opere strutturali in progetto

L'intervento progettuale prevede il ripristino delle condizioni di sicurezza dei dispositivi di ritenuta esistenti mediante la demolizione e ricostruzione dei cordoli laterali di ancoraggio e la sostituzione delle barriere stradali, conformemente alla normativa tecnica vigente.

Le opere previste possono essere suddivise nelle seguenti categorie principali:

- rimozione delle barriere stradali e dei cordoli in calcestruzzo esistenti, danneggiati a seguito di incidenti stradali;
- ricostruzione dei cordoli laterali in conglomerato cementizio armato, opportunamente dimensionati per l'ancoraggio delle nuove barriere;
- installazione delle nuove barriere di sicurezza certificate, complete di terminali, elementi di raccordo e accessori.

Le barriere previste dal progetto appartengono a due differenti tipologie:

- barriere bordo ponte, installate in corrispondenza dei ponticelli;
- barriere bordo laterale, installate nei tratti stradali di raccordo esterni ai manufatti.

Distinguendo le singole tipologie strutturali costituenti le opere in oggetto si possono elencare:

- Opere in c.a.: realizzati con calcestruzzo classe C35/45 e acciaio B450C, protette dagli agenti atmosferici, presentano classe di esposizione XF4.
- Opere in acciaio classe S235-275-355 e classe di esecuzione EXC2.

Si ricorda che il presente piano deve essere aggiornato al termine dei lavori ed integrato con disegni "as built".

Requisiti e prestazioni

Le strutture, sia di fondazione che in elevazione, dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e di cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

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

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Le strutture in c.a. presentano adeguata classe di esposizione per la tipologia d'uso di ciascun elemento strutturale.

Vista la destinazione d'uso il fabbricato non risulta soggetto a prevenzione incendi e pertanto il progetto complessivo non ha previsto protezione delle strutture dal fuoco.

Prescrizioni

Qualora la Proprietà delle opere decidesse in futuro per una modifica della destinazione d'uso rispetto a quanto previsto in progetto, la Proprietà stessa, con la consulenza di un tecnico abilitato al calcolo strutturale, dovrà accertarsi che le opere strutturali siano idonee alla suddetta modifica, tenendo anche conto degli eventuali aggiornamenti della normativa tecnica.

Si sottolinea in particolare che la modifica della destinazione d'uso rispetto a quanto previsto in progetto, potrebbe comportare la necessità di adeguare le strutture ad un livello superiore di resistenza strutturale e di resistenza al fuoco.

3. MANUALE DI MANUTENZIONE

Premessa

Il presente manuale di manutenzione intende fornire le indicazioni su quali siano le operazioni di manutenzione ordinaria - da eseguirsi a carico della Proprietà - che potrebbero rendersi necessarie durante la vita delle strutture, allo scopo di conservare i livelli prestazionali delle strutture ipotizzati in fase di progetto.

In merito all'espressione "vita delle strutture" si precisa che le norme di riferimento utilizzate definiscono come Vita Nominale di un'opera strutturale, il tempo misurato dalla conclusione dei lavori strutturali, entro il quale, adottando gli opportuni provvedimenti di manutenzione ordinaria, l'opera stessa deve conservare le caratteristiche prestazionali assunte come base del progetto. Cioè deve conservare, entro i limiti prescritti dalle norme di riferimento, le caratteristiche di resistenza e rigidezza rispetto alle condizioni di carico severe, eccezionali e di normale esercizio. Per ottenere ciò è necessario garantire sia la durabilità delle opere, la quale deve essere progettata e prescritta dallo scrivente progettista e garantita nell'esecuzione dei lavori, sia la manutenzione durante il tempo di Vita Nominale delle opere; manutenzione che è a carico della Proprietà.

Il tempo di Vita Nominale è già stato più volte ricordato.

Al fine di identificare con sufficiente tempestività l'eventuale necessità degli interventi di manutenzione, andranno eseguiti i controlli secondo il programma di manutenzione definito in seguito. Si precisa che le indicazioni riportate di seguito sono da ritenersi valide nell'ipotesi che l'uso delle opere si mantenga coerente con quello ipotizzato in fase progettuale e specificato al precedente paragrafo "Manuale d'uso".

Qualora dovessero intervenire modifiche alle modalità di utilizzo delle opere, la Proprietà, con la consulenza di un tecnico abilitato al calcolo strutturale, dovrà:

- accertarsi che le opere strutturali siano idonee alle suddette modifiche, tenendo anche conto degli eventuali aggiornamenti della normativa tecnica;
- aggiornare il presente manuale di manutenzione ed il successivo programma di manutenzione.

Esecutori degli interventi di manutenzione

Prima di eseguire un qualunque intervento di manutenzione sulle strutture - che rientri o meno fra quelli riportati in seguito - andrà consultato un tecnico abilitato al calcolo strutturale. Tale tecnico dovrà esprimere il proprio parere in merito all'esecuzione degli interventi ed indicare le modalità esecutive.

In linea generale gli interventi sulle strutture andranno eseguiti solo da personale specializzato nell'esecuzione e manutenzione di opere strutturali. Non si esclude comunque che alcuni interventi minori - come, ad esempio, interventi di semplice pulizia o di eliminazione di ristagni d'acqua - potranno essere eseguiti da personale non specializzato; ciò sarà in ogni caso subordinato al parere favorevole del tecnico di cui sopra.

Descrizione interventi di manutenzione ordinaria

Le strutture non sono sottoposte ad elevati livelli di sollecitazione in condizioni di normale esercizio, e non si prevedono fenomeni di significativo decadimento delle proprietà delle strutture legati alle modalità di utilizzo. Pertanto, in condizioni ordinarie, con un uso della struttura condotto nel rispetto delle condizioni riportate al precedente paragrafo "Manuale d'uso", non dovrebbe manifestarsi la necessità di interventi di manutenzione, salvo quanto precisato di seguito.

Per le **opere in generale** si ritiene che la principale fonte di possibile degrado potrebbe essere l'azione dell'acqua: quella meteorica per le strutture esposte agli agenti atmosferici e quella da infiltrazioni o perdite impiantistiche per le restanti strutture.

Fatte queste premesse, potrebbero rendersi necessari i seguenti interventi:

- Eliminazione dei ristagni d'acqua nelle zone esterne in prossimità delle opere;
- Riparazione di eventuali infiltrazioni d'acqua dalle coperture o perdite degli impianti tecnologici;
- Manutenzione del sistema di smaltimento delle acque meteoriche; in particolare andrà evitato che si verifichino ruscellamenti d'acqua su elementi strutturali.

In particolare, per le **strutture in c.a.**, esposte direttamente o indirettamente agli agenti atmosferici, si possono presentare diverse tipologie di anomalia.

Per le solette e le pareti delimitanti i loculi esiste il pericolo di aggressione chimica da sostanze organiche, per tale motivo le solette devono avere adeguata pendenza verso il fondo e la parte inferiore dei loculi deve essere protetta con adeguato prodotto impermeabilizzante.

L'ispezione dei manufatti deve individuare:

- Presenza di ruggine;
- Ripristini ammalorati;
- Presenza di sali;
- Porosità del cls;
- Dilavamento;
- Presenza di vespai;
- Rigonfiamenti del cls;
- Sgretolamento del cls;
- Lesioni;
- Permeazione;
- Stillicidi;
- Ferri a vista;

- Distacchi;
- Lesioni passanti.

L'eventuale intervento di manutenzione periodica, in assenza di eventi eccezionali, deve prevedere:

- il ripristino superficiale dei calcestruzzi;
- il trattamento protettivo delle barre d'armatura esposte;
- la verniciatura protettiva dei calcestruzzi.

I primi due tipi di intervento consistono nella ricostruzione localizzata dei copriferri eventualmente danneggiati, previa sabbiatura, protezione delle armature esposte con idoneo prodotto e rattivatura delle superfici.

Il terzo tipo di intervento consiste nella protezione generalizzata del calcestruzzo, con funzione di rallentamento del fenomeno di carbonatazione.

È compresa nelle operazioni di manutenzione la stuccatura di eventuali lesioni che dovessero manifestarsi sulle strutture in calcestruzzo.

In particolare, per le **strutture in acciaio** (cordolature, parti di balconi, travi, ecc.), esposte e non esposte agli agenti atmosferici, si possono presentare diverse tipologie di anomalia.

L'ispezione dei manufatti deve individuare:

- l'allentamento del serraggio dei collegamenti bullonati;
- l'accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei o di patina biologica, di spessore variabile, aderente alle superfici;
- il danneggiamento localizzato della protezione superficiale dei profilati e dei piatti.

L'eventuale intervento di manutenzione deve prevedere:

- il ripristino e/o la sostituzione degli elementi di connessione;
- l'esecuzione del serraggio dei collegamenti bullonati;
- la pulizia dei collegamenti e dei profilati;
- ripristini localizzati della protezione superficiale degli elementi, ove tale protezione dovesse risultare danneggiata a causa di urti, impropria esposizione ad ampie variazioni termiche o altri eventi accidentali.

4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Premesse

Al fine di una corretta gestione della struttura, gli interventi di manutenzione dovranno seguire scadenze e programmi temporali.

Il programma di manutenzione si articola in due sottoprogrammi, relativi ai controlli ed agli interventi di manutenzione eventualmente necessari

Si prevede un sistema di controlli che aggiorni e verifichi il programma inizialmente previsto.

Sottoprogramma controlli sulle strutture

Definisce la pianificazione delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma.

La maggiore difficoltà che si incontra è stabilire a priori l'andamento nel tempo del degrado delle opere in quanto questo dipende da molteplici fattori, tra i quali la qualità dell'esecuzione e dei materiali utilizzati e l'intensità delle azioni, sia ambientali (chimico-fisiche) che meccaniche (il traffico) Si rammenta che solo una parte dei fattori può essere conosciuta e valutata al momento del progetto.

Il sottoprogramma delle ispezioni indica quali controlli effettuare e con quale frequenza.

SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI			
STRUTTURA DA CONTROLLARE	VERIFICHE E CONTROLLI DA ESEGUIRE	FREQUENZA CONTROLLO VISIVO	FREQUENZA CONTROLLO APPROFONDITO
Strutture in c.a.	– ristagni d'acqua; – presenza di ruggine; – ripristini ammalorati; – presenza di sali; – porosità del cls; – dilavamento; – presenza di vespai; – rigonfiamenti del cls; – sgretolamento del cls; – lesioni; – permeazione; – stillicidi; – ferri a vista; – distacchi; – lesioni passanti.	Annuale	Quinquennale
Strutture in acciaio	– ristagni d'acqua; – allentamento serraggio collegamenti bullonati; – accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei o di patina biologica; – danneggiamento localizzato protezione superficiale dei profilati e dei piatti.	Annuale	Quinquennale

Sottoprogramma manutenzioni

Riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Il sottoprogramma delle manutenzioni indica quali interventi effettuare, con quale frequenza e con quale estensione.

SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI			
STRUTTURA INTERESSATA	TIPOLOGIA INTERVENTO	PROGRAMMAZIONE	ESTENSIONE INTERVENTO
Strutture in c.a.	– eliminazione ristagni d'acqua, riparazione di infiltrazioni d'acqua dalle coperture o perdite degli impianti tecnologici, manutenzione del sistema di smaltimento delle acque meteoriche; – ripristino superficiale dei calcestruzzi; – trattamento protettivo delle barre d'armatura esposte; – verniciatura protettiva dei calcestruzzi.	Occorrenza	Parti degradate
Strutture in acciaio	– eliminazione ristagni d'acqua, riparazione di infiltrazioni d'acqua dalle coperture o perdite degli impianti tecnologici, manutenzione del sistema di smaltimento delle acque meteoriche; – serraggio dei collegamenti bullonati; – pulizia dei collegamenti e dei profilati; – ripristini localizzati della protezione superficiale degli elementi.	Occorrenza	Parti degradate

Tutti i controlli e gli eventuali interventi correttivi dovranno essere svolti utilizzando le opportune opere provvisorie (trabattelli, ecc.) e i corretti dispositivi di protezione personale (guanti, mascherine, ecc.) secondo quanto indicato dal "Testo Unico sulla Sicurezza" di cui al D.M. 81/2008 e succ. mod. ed int.. Prima di utilizzare prodotti chimici si dovranno consultare le relative schede di sicurezza e adottare i provvedimenti in esse indicati.

Codroipo, Luglio 2026

II PROGETTISTA DELLE STRUTTURE

Ing. Fabio Urban

Ordine degli ingegneri di Udine

Pos. N. 2351

Documento firmato digitalmente

Per presa visione

D.L. STRUTTURE

