

NOVEMBRE 2025

# **ALLEGATO I**

## **PIANO DI MANUTENZIONE**

PROGETTAZIONE ESECUTIVA INERENTE AI LAVORI DI APERTURA NUOVO  
VARCO DI ACCESSO PERMANENTE ALL'ALVEO DEL RIO CREE DA PIAZZA  
MARCONI PER ESECUZIONE OPERE DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA

CUP: G68B25000190004

---



## **COMUNE DI STRESA**

ING. **GIAN MARIA JULITA**

[www.studiojulita.it](http://www.studiojulita.it)

[info@studiojulita.it](mailto:info@studiojulita.it)

T 0322 538188 – 346 8033486

I via Roma 19 – 28040 Paruzzaro (NO)

Ordine Ingegneri Novara n. 2416/A

PI 02582400038

## Sommario

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. PREMESSA.....</b>                    | <b>2</b> |
| <b>2. PIANO DI MANUTENZIONE.....</b>       | <b>3</b> |
| <b>2.1 Manuale d'Uso.....</b>              | <b>3</b> |
| <b>2.2 Manuale di Manutenzione .....</b>   | <b>4</b> |
| <b>2.3 Programma di Manutenzione .....</b> | <b>8</b> |

ING. **GIAN MARIA JULITA**

[www.studiojulita.it](http://www.studiojulita.it)

[info@studiojulita.it](mailto:info@studiojulita.it)

T 0322 538188 – 346 8033486

I via Roma 19 – 28040 Paruzzaro (NO)

Ordine Ingegneri Novara n. 2416/A

PI 02582400038

## **1. PREMESSA**

L'intervento, oggetto della presente Istanza, prevede i lavori di apertura di un nuovo varco di accesso permanente, all'Alveo del Rio Cree, da Piazza Marconi, per l'esecuzione opere di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Il presente documento risulta essere il piano di manutenzione delle strutture in progetto.

## **2. PIANO DI MANUTENZIONE**

### **2.1 Manuale d'Uso**

#### ***Descrizione e collocazione nell'intervento***

*La struttura scatolare in calcestruzzo armato gettato in opera, oggetto di intervento, ha la funzione di sostenere i carichi derivanti dalla piattaforma stradale del parcheggio soprastante.*

#### ***Elementi significativi***

- ***Scatolare in calcestruzzo armato gettato in opera:*** strutture in cemento armato interrato, con la specifica funzione di trasmettere le sollecitazioni provenienti dall'opera in elevazione, al terreno sottostante, aventi le caratteristiche geometriche riportate negli specifici elaborati di progetto.

ING. **GIAN MARIA JULITA**

[www.studiojulita.it](http://www.studiojulita.it)

[info@studiojulita.it](mailto:info@studiojulita.it)

T 0322 538188 – 346 8033486

I via Roma 19 – 28040 Paruzzaro (NO)

Ordine Ingegneri Novara n. 2416/A

PI 02582400038

### **Modalità di uso corretto**

*Non è consentito apportare modifiche o comunque compromettere l'integrità delle strutture per nessuna ragione, né modificare le condizioni di impiego previste in progetto, in particolare per quanto riguarda i carichi agenti sulle strutture. Prima di effettuare eventuali modifiche occorrerà sempre contattare un tecnico abilitato.*

*Occorre controllare periodicamente il grado di usura delle parti a vista, al fine di riscontrare eventuali anomalie, come presenza di lesioni, rigonfiamenti, fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. In caso di accertata anomalia occorre consultare al più presto un tecnico abilitato.*

## **2.2 Manuale di Manutenzione**

### **Risorse necessarie per l'intervento manutentivo**

*Per eseguire le manutenzioni, contemplate nel presente piano di manutenzione dell'opera, occorre affidarsi a idonea impresa edile.*

### **Livello minimo delle prestazioni**

*Le opere in c.a. devono garantire la durabilità nel tempo in funzione della classe di esposizione prevista in fase di progetto, in modo da assicurare la giusta resistenza alle diverse sollecitazioni di esercizio, previste in fase di progettazione. Esse devono garantire stabilità, resistenza e durabilità nel tempo. Per i livelli minimi prestazionali si rimanda alle norme vigenti in materia al momento della progettazione.*

ING. **GIAN MARIA JULITA**

[www.studiojulita.it](http://www.studiojulita.it)

[info@studiojulita.it](mailto:info@studiojulita.it)

T 0322 538188 – 346 8033486

I via Roma 19 – 28040 Paruzzaro (NO)

Ordine Ingegneri Novara n. 2416/A

PI 02582400038

## **Anomalie riscontrabili**

- **Alveolazione:** degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità, con andamento a diverticoli, si può usare il termine "alveolizzazione a caratura".
- **Bolle d'aria:** alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.
- **Cavillature superficiali:** sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.
- **Cedimenti:** dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.
- **Crosta:** deposito superficiale, di spessore variabile, generalmente di colore nero.
- **Decolorazione:** alterazione cromatica della superficie.
- **Deposito superficiale:** accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
- **Disgregazione:** decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli, per effetto di minime sollecitazioni meccaniche.
- **Distacco:** disgregazione e distacco di parti notevoli di materiale, che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
- **Efflorescenze:** formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può, talvolta, avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali. Il fenomeno prende, in tal caso, il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
- **Erosione superficiale:** asportazione di materiale dalla superficie, dovuta a processi di natura diversa. Quando siano note le cause del degrado, possono essere utilizzati anche termini

ING. **GIAN MARIA JULITA**

[www.studiojulita.it](http://www.studiojulita.it)

[info@studiojulita.it](mailto:info@studiojulita.it)

T 0322 538188 – 346 8033486

I via Roma 19 – 28040 Paruzzaro (NO)

Ordine Ingegneri Novara n. 2416/A

PI 02582400038

come: erosione per abrasione o per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

- **Esposizione dei ferri di armatura:** distacchi di parte di calcestruzzo superficiale (copriferro) ed esposizione dei relativi ferri di armatura a fenomeni di corrosione, per l'azione degli agenti atmosferici.
- **Fessurazioni:** degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale, ovvero, presenza di rotture singole, ramificate, ortogonali o parallele all'armatura, che possono interessare l'intero spessore del manufatto (parete di elevazione, mensola di fondazione, pali, tiranti, etc.), ed implicare lo spostamento reciproco delle parti.
- **Lesioni:** si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza ed il tipo.
- **Non perpendicolarità:** specifica per muri a parete verticale, dovuta a dissesti o eventi di varia natura.
- **Patina biologica:** strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere e terriccio.
- **Polverizzazione:** decoesione, che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali costituenti il manufatto, sottoforma di polvere o granuli.
- **Presenza di vegetazione:** presenza di vegetazione, caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superfici esposte del manufatto.
- **Rigonfiamento:** variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. L'anomalia è ben riconoscibile, essendo caratterizzata dal tipico andamento "a bolla", combinato all'azione di gravità.
- **Scheggiature:** distacco di piccole parti di materiali lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.
- **Umidità:** presenza di umidità dovuta spesso a risalita capillare, o comparsa di macchie dovute ad assorbimento di acqua.

ING. **GIAN MARIA JULITA**

[www.studiojulita.it](http://www.studiojulita.it)

[info@studiojulita.it](mailto:info@studiojulita.it)

T 0322 538188 – 346 8033486

I via Roma 19 – 28040 Paruzzaro (NO)

Ordine Ingegneri Novara n. 2416/A

PI 02582400038

### **Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente**

Nessuna manutenzione può essere eseguita direttamente dall'utente, se non i controlli a vista dello stato di conservazione del manufatto, trattandosi di lavori da affidare a impresa edile.

In particolare, potrà essere individuata l'eventuale presenza di processi di corrosione con progressiva riduzione del copriferro, o la comparsa di lesioni e fessurazioni.

### **Manutenzioni eseguibili a cura di personale specializzato**

- **Consolidamento dell'opera:** Una volta individuate la causa/effetto del dissesto, occorrerà procedere al consolidamento delle parti necessarie, a seconda del tipo di dissesto riscontrato.
- **Interventi strutturali:** interventi riparativi da effettuarsi in base al tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato effettuata da tecnico abilitato. In particolare, in seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), occorrerà effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture. Una volta individuate la causa/effetto del dissesto, occorrerà procedere al consolidamento delle parti necessarie, a seconda del tipo di dissesto riscontrato.
- **Pulizia:** mediante lavaggio a pressione e/o spazzolatura delle parti a vista del muro, per la rimozione di eventuali depositi superficiali.
- **Ripristino copriferro:** asportazione della parte degradata del calcestruzzo e irruvidimento della superficie dell'intervento, anche mediante bocciardatrice o altri mezzi idonei; successiva asportazione della ruggine dell'armatura e trattamento della stessa con malta passivante; infine, spazzolatura, per la pulitura della superficie d'intervento e rifacimento del copriferro con malta tixotropica antiritiro, avendo cura di realizzare il copriferro dello stesso spessore originario.
- **Riparazione di fessure:** sigillatura di lesioni tramite l'impiego di malta adesiva epossidica, previa spicconatura delle parti degradate, spazzolatura della superficie da trattare, pulitura a pressione e lavaggio delle parti scoperte.

ING. **GIAN MARIA JULITA**

[www.studiojulita.it](http://www.studiojulita.it)

[info@studiojulita.it](mailto:info@studiojulita.it)

T 0322 538188 – 346 8033486

I via Roma 19 – 28040 Paruzzaro (NO)

Ordine Ingegneri Novara n. 2416/A

PI 02582400038

## **2.3 Programma di Manutenzione**

### ***Sottoprogramma delle Prestazioni***

*Il sottoprogramma delle Prestazioni prende in considerazione, per ciascuna classe di requisito di seguito riportata, le prestazioni fornite dall'opera nel corso del suo ciclo di vita.*

#### ***Protezione elettrica***

*Le strutture in sottosuolo devono impedire, in modo idoneo, eventuali dispersioni elettriche. Tutte le parti metalliche, facenti parte delle strutture in sottosuolo, devono essere connesse ad impianti di terra, mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno.*

#### ***Protezione dagli agenti chimici ed organici***

*Le strutture di contenimento, a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi), non devono subire riduzioni di copriferro.*

*Le strutture in sottosuolo non devono subire dissoluzioni o disgregazioni, nè mutamenti di aspetto, a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici. Inoltre, devono conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici presenti in ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.), le proprie caratteristiche funzionali.*

#### ***Protezione dagli agenti atmosferici***

*Le strutture in sottosuolo non devono subire disgregazioni e variazioni dimensionali o di aspetto, a causa della formazione di ghiaccio, e devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali, se sottoposte a fenomeni di gelo e disgelo, o all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.*

ING. **GIAN MARIA JULITA**

[www.studiojulita.it](http://www.studiojulita.it)

[info@studiojulita.it](mailto:info@studiojulita.it)

T 0322 538188 – 346 8033486

I via Roma 19 – 28040 Paruzzaro (NO)

Ordine Ingegneri Novara n. 2416/A

PI 02582400038



### **Sottoprogramma dei Controlli**

*Il sottoprogramma dei Controlli definisce il programma delle verifiche e dei controlli, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita dell'opera. Per i controlli di seguito riportati è previsto, esclusivamente, un tipo di controllo a vista.*

#### **Controlli strutturali dettagliati**

*Controlli strutturali approfonditi vanno effettuati in occasione di manifestazioni e calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.) o manifestarsi di smottamenti circostanti. **Frequenza del controllo: all'occorrenza.***

#### **Controllo della integrità delle opere in c.a.**

*Il controllo dell'integrità delle opere in c.a. va eseguito individuando la presenza di eventuali anomalie come: fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. **Frequenza del controllo: annuale.***

#### **Controllo delle parti in vista dell'opera**

*Le parti in vista dell'opera, vanno controllate al fine di ricercare eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.). **Frequenza del controllo: annuale.***

#### **Verifica dello stato del calcestruzzo**

*La verifica dello stato del calcestruzzo va effettuata controllando il degrado e/o eventuali processi di carbonatazione. **Frequenza del controllo: annuale.***

ING. **GIAN MARIA JULITA**

[www.studiojulita.it](http://www.studiojulita.it)

[info@studiojulita.it](mailto:info@studiojulita.it)

T 0322 538188 – 346 8033486

I via Roma 19 – 28040 Paruzzaro (NO)

Ordine Ingegneri Novara n. 2416/A

PI 02582400038

## **Sottoprogramma degli Interventi di Manutenzione**

### **Consolidamento dell'opera**

Consolidamento dell'opera, in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti di destinazione o dei sovraccarichi. Anche tale intervento va progettato da tecnico abilitato ed eseguito da impresa idonea. **Frequenza dell'intervento: all'occorrenza.**

### **Interventi riparativi sulle parti strutturali**

Gli interventi riparativi devono effettuarsi, a seconda del tipo di anomalia riscontrata, e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. La diagnosi deve essere resa dal tecnico abilitato, che riporterà, in elaborati esecutivi, gli interventi necessari. **Frequenza dell'intervento: all'occorrenza.**

### **Pulizia della superficie del muro**

Pulizia delle parti a vista del muro mediante lavaggio a pressione e/o spazzolatura, per la rimozione di depositi superficiali, anche al fine di effettuare controlli più approfonditi dello stato del manufatto. **Frequenza dell'intervento: all'occorrenza.**

### **Ripristino del Copriferro**

In caso di necessità, effettuare il ripristino del copriferro con idonea malta cementizia, previa pulizia delle parti ammalorate. **Frequenza dell'intervento: all'occorrenza.**

ING. **GIAN MARIA JULITA**

[www.studiojulita.it](http://www.studiojulita.it)

[info@studiojulita.it](mailto:info@studiojulita.it)

T 0322 538188 – 346 8033486

I via Roma 19 – 28040 Paruzzaro (NO)

Ordine Ingegneri Novara n. 2416/A

PI 02582400038