



INTERVENTO DI RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE DEL:  
"PARCO COLLE DELL'INFINITO" - ANNUALITA' 2017

1° LOTTO FUNZIONALE - Lavori all'interno del parco storico del 1937  
- Recupero dell'Orto ex-Convento S.Stefano

2° LOTTO PRESTAZIONALE

*Lavori di recupero strutturale ed architettonico del Parco Storico.*

PROGETTO ESECUTIVO OPERE STRUTTURALI

PIANO D'USO E MANUTENZIONE DELL'OPERA

"PARCO COLLE DELL'INFINITO"

Progettisti opere architettoniche:

- Arch. Jessica Tarducci
- Ing. Stefano Romanelli
- Ing. Chiara Forconi
- Geom. Marco Magnaterra

Progettista opere strutturali:

- Ing. Marco Bravi

TAV

PROPRIETA':  
COMUNE DI RECANATI (MC)  
R.U.P. Arch. Maurizio Paduano

PdM

DATA:  
LUGLIO 2017  
SCALA:

SERIE:

ARCH



**Ing. MARCO BRAVI - via C. Maliani 4**  
340.5892098 - marcobravi@hotmail.it

## **PIANO DI MANUTENZIONE**

# **MANUALE D'USO**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:** INTERVENTO DI RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE DEL:  
“PARCO COLLE DELL’INFINITO” - ANNUALITA’ 2017

1° LOTTO FUNZIONALE - Lavori all’interno del parco storico del 1937  
- Recupero dell’Orto ex-Convento S.Stefano

2° LOTTO PRESTAZIONALE  
Lavori di recupero strutturale ed architettonico del Parco Storico.

**COMMITTENTE:** COMUNE DI RECANATI  
RECANATI - via Colle dell' Infinito, 02/08/2017

**IL TECNICO**  
Ing. MARCO BRAVI

**Comune di:** Ing. MARCO BRAVI - via C. Maliani 4  
**Provincia di:** 340.5892098 - marcobravi@hotmail.it  
**Oggetto:** INTERVENTO DI RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE DEL:  
"PARCO COLLE DELL'INFINITO" - ANNUALITA' 2017  
1° LOTTO FUNZIONALE - Lavori all'interno del parco storico del 1937  
- Recupero dell'Orto ex-Convento S.Stefano  
2° LOTTO PRESTAZIONALE  
Lavori di recupero strutturale ed architettonico del Parco Storico.

L'intervento riguarda la progettazione esecutiva delle opere strutturali di consolidamento e recupero del muro prospiciente la via Colle dell'infinito, che funge da contenimento di un terrapieno di origine antropica, per la creazione a monte del muro di un affaccio sulla sottostante valle.

Il muro costruito presumibilmente attorno agli anni 30', si sviluppa parallelamente alla strada pubblica per circa 26 metri, per poi curvare e proseguire verso monte per altri 5 metri circa (sia a destra che a sinistra del paramento).

L'opera si alza dalla strada di circa 5,05 metri terminando in sommità con un marcapiano di mattoni e un'accoltellata di circa 37cm. Al di sopra di quest'ultima sono presenti ben 11 colonne sempre in mattoni con un elemento decorativo in travertino di chiusura, che delimitano e una ringhiera metallica risalente al periodo di costruzione e simile a quelle presenti all'interno del parco, recentemente trattata con vernici protettive.

La muratura è realizzata con mattoni pieni in laterizio e nella parte centrale rettilinea, presenta una buona tessitura realizzativa, con la giusta alternanza di ortostati e diatoni che permettono una buona connessione trasversale.

Gli elementi sono allettati con malta di calce di media fattura, che però allo stato attuale, il tempo e gli agenti atmosferici ne hanno peggiorato la qualità.

I giunti comunque sono piuttosto regolari e di spessore contenuto, circa 15mm.

Facendo un'analisi macroscopica della situazione strutturale, il muro nel suo insieme non presenta segni di dissesto evidente o problemi di stabilità legati a fenomeni ribaltanti in atto o di scorrimenti sul piano di posa. Nel dettaglio però si riscontrano dei dissesti localizzati di diversa natura e non necessariamente concatenati l'uno con l'altro.

Come primo step si è eseguita una verifica del muro attuale, e visto il mancato raggiungimento dei livelli di sicurezza minimi imposti dall'attuale normativa antisismica e soprattutto tenendo in considerazione che il raggiungimento di questi coefficienti minimi risulta economicamente e tecnicamente svantaggiosa, si è pensato di procedere nella creazione a monte del muro in questione, di una paratia di contenimento del tipo berlinese, con pali in c.a. trivellati e gettati in opera, alla quale viene affidata la funzione contenitiva e di sostegno del terrapieno, che spettava al muro. La paratia sarà realizzata dietro il muro esistente a circa 70cm, con pali del diametro di 60cm. posti ad interasse di circa un metro e lunghi 12 metri. L'armatura dei pali sarà costituita da una gabbia con 13 barre del diametro di 24mm e spirale phi10 passo 25cm. per i primi 8,5 metri di palo ed una gabbia con 13 tondini del diametro di 18mm e spirale phi10 passo 30cm per la restante parte.

A sua volta il muro verrà consolidato e risanato dai dissesti presenti.

A tal proposito sono stati previsti due livelli di arpionatura, una al piede del muro un'altra ad un'altezza variabile dai 284cm ai 326cm.

La prima verrà realizzata con delle perforazioni sub-orizzontali del diametro di 200/240 mm ottenute con attrezzatura a rotazione e/o rotopercolazione con eventuale rivestimento provvisorio, fino ad intestarsi nel palo in c.a. della paratia per almeno 30/50mm. Successivamente nei

fori verranno introdotti dei profilati in acciaio S275 tipo HEA140p ed intasati con iniezione a bassa pressione di miscela cementizia, composta da cemento portland o pozzolanico, acqua, filler ed eventuali additivi. I profili saranno poi mutuamente collegati con un cordolo in cemento armato gettato in opera. Tale intervento, di cui si riporta a seguito un'immagine, oltre a fissare il muro alla paratia porta un notevole beneficio in termini di portanza, creando una sorta di sottofondazione murale.

La seconda armatura invece sarà realizzata con delle barre di acciaio inossidabile del diametro di 16mm poste in prefori passanti del diametro di 60/80mm realizzati sul paramento murario fino al raggiungimento del palo trivellato in c.a. Le barre saranno inghisate nel palo con resine tixotropiche a base epossidica ed i fori intasati con miscela cementizia a bassa pressione.

Sul paramento murario per eliminare i dissesti e le fessure sono previsti degli interventi di ripristino strutturale con la tecnica del cucio e scucio limitata ai primi 30 cm. Nel caso le fessure fossero più profonde o passanti si prevede anche il consolidamento mediante iniezione di malta cementizia.

Si prevede anche la scarnitura di tutte le connessioni, l'idrolavaggio della muratura e la nuova stuccatura e la stilatura dei giunti con specifica malta a base di calce secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Infine per ripristinare i vecchi canali di scolo alla base del muro, si prevede la perforazione sub-orizzontale all'interno di questi e la successiva posa di corrugati in pvc rigido microfessurato con calza in TNT compresa.

### ***Elenco dei Corpi d'Opera:***

---

° 01 OPERE STRUTTURALI

---

° 02 RESTAURO, RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO

---

° 03 OPERE DI ADEGUAMENTO, MIGLIORAMENTO E RIPARAZIONE

---

---

**Corpo d'Opera: 01**

# OPERE STRUTTURALI

*Unità Tecnologiche:*

---

° 01.01 Opere di sostegno e contenimento

---

## Unità Tecnologica: 01.01

# Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.

In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terramuro.

Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.

Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.

Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

° 01.01.01 Paratie

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

### Paratie

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Opere di sostegno e contenimento</b>
---

Si tratta di strutture la cui funzione non si riduce soltanto a sostenere la spinta del terreno. Esse sono costituite da pareti realizzate mediante degli scavi all'interno dei quali vengono introdotte le armature metalliche già montate e successivamente il getto di cls..

#### ***Modalità di uso corretto:***

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.). In fase di progettazione definire con precisione la spinta "S" derivante dalla massa di terra e le relative componenti. Verificare le condizioni di stabilità relative:

- al ribaltamento;
- allo scorrimento;
- allo schiacciamento;
- allo slittamento del complesso terra-muro.

In particolare per i rivestimenti inerpati provvedere al taglio della vegetazione in eccesso.

---

**Corpo d'Opera: 02**

# RESTAURO, RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO

Rappresentano l'insieme delle unità tecnologiche e di tutti gli elementi tecnici che definiscono le attività ed operazioni di manutenzione legate al restauro, al ripristino e al consolidamento dei beni culturali per il mantenimento dell'integrità e dell'efficienza funzionale del bene e delle sue parti.

***Unità Tecnologiche:***

---

° 02.01 Ripristino e consolidamento

---

## Unità Tecnologica: 02.01

# Ripristino e consolidamento

Per ripristino e consolidamento s'intendono quegli interventi, tecniche tradizionali o moderne di restauro statico eseguite su opere o manufatti che presentano problematiche di tipo statico, da definirsi dopo necessarie indagini storiche, morfologiche e statiche, relative all'oggetto d'intervento e che vanno ad impedire ulteriori alterazioni dell'equilibrio statico tale da compromettere l'integrità del manufatto. La disponibilità di soluzioni tecniche diverse e appropriate sono sottoposte in fase di diagnosi e progetto da tecnici competenti e specializzati del settore.

### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

° 02.01.01 Catene

---

° 02.01.02 Murature in laterizio

---

° 02.01.03 Sistemi drenanti

---

° 02.01.04 Tiranti

---

## Elemento Manutenibile: 02.01.01

### Catene

<b>Unità Tecnologica: 02.01</b>
---------------------------------

<b>Ripristino e consolidamento</b>
------------------------------------

Le catene svolgono una funzione statica di sostegno di contrasto a spostamenti orizzontali. In genere vengono utilizzate in caso di dissesti dovuti a traslazioni orizzontali di parti di pareti murarie o di un orizzontamento. La loro azione impedisce un eventuale incremento della traslazione. Esse vengono inserite in corrispondenza della parete muraria o di orizzontamento da presidiare. Esse possono avere sezione diversa (circolare, rettangolare, ecc.). L'intervento può essere localizzato o diffuso. Esse vanno predisposte attraverso elementi di ripartizione (piastre, giunti di tensione, organi di ritegno, ecc.).

#### ***Modalità di uso corretto:***

L'uso di catene va opportunamente dimensionate in fase progettuale e dopo uno studio approfondito sul comportamento del manufatto. Proteggere le catene dall'azione degli agenti atmosferici con guaine di protezione e trattamenti opportuni.

---

**Elemento Manutenibile: 02.01.02****Murature in laterizio**

<b>Unità Tecnologica: 02.01</b>
<b>Ripristino e consolidamento</b>

Si tratta di murature realizzate in mattoni faccia a vista disposti in modi diversi.

***Modalità di uso corretto:***

Effettuare controlli visivi per verificare lo stato della muratura e la presenza di eventuali anomalie.

## Elemento Manutenibile: 02.01.03

### Sistemi drenanti

<b>Unità Tecnologica: 02.01</b>
---------------------------------

<b>Ripristino e consolidamento</b>
------------------------------------

I sistemi drenanti hanno lo scopo di intercettare le acque che si infiltrano dal terreno circostante le zone dell'edificio. In genere vengono utilizzate membrane con rilievi superficiali disposte in aderenza alle parti della struttura controterra mediante fogli con sovrapposizione delle giunzioni. I rilievi superficiali formano dei condotti che favoriscono il deflusso dell'acqua verso il basso. Una volta raccolta l'acqua viene, attraverso opere di canalizzazioni, allontanata dal manufatto.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Nelle operazioni di scavo effettuate a contatto con le strutture fare attenzione a non compromettere l'equilibrio statico di quest'ultime. Particolare cura va posta nel rifinire le superfici di scavo per favorire una buona posa ed aggrappaggio delle membrane. In tal senso rimuovere eventuali radici o altri detriti. Le membrane vanno comunque protette con strati di protezione per evitare sollecitazioni meccaniche e rotture conseguenti alle fasi di rinterro.

## Elemento Manutenibile: 02.01.04

### Tiranti

<b>Unità Tecnologica: 02.01</b>
---------------------------------

<b>Ripristino e consolidamento</b>
------------------------------------

I tiranti svolgono una funzione statica di sostegno di contrasto a spostamenti orizzontali. In genere vengono utilizzati in caso di dissesti dovuti a traslazioni orizzontali di parti di pareti murarie o di un orizzontamento. La loro azione impedisce un eventuale incremento della traslazione. Essi vengono inserite in corrispondenza della parete muraria o di orizzontamento da presidiare. Essi possono avere sezione diversa (circolare, rettangolare, ecc.). L'intervento può essere localizzato o diffuso. Essi vanno predisposte attraverso elementi di ripartizione (piastre, giunti di tensione, organi di ritegno, ecc.).

#### ***Modalità di uso corretto:***

L'uso di tiranti va opportunamente dimensionate in fase progettuale e dopo uno studio approfondito sul comportamento del manufatto.

## Corpo d'Opera: 03

# OPERE DI ADEGUAMENTO, MIGLIORAMENTO E RIPARAZIONE

Le opere di adeguamento, miglioramento e riparazione rappresentano quelle unità tecnologiche individuate attraverso la normativa vigente, come quelle fasi di intervento sulle strutture civili e industriali esistenti che in seguito ad eventi e/o variazioni strutturali necessitano di ripristino delle condizioni di sicurezza e di collaudo statico. Le variazioni strutturali possono dipendere da fattori diversi:

- variazioni indipendenti dalla volontà dell'uomo, (come ad esempio: danni dovuti a sisma, a carichi verticali eccessivi, a danni dovuti per cedimenti fondali, al degrado delle malte nella muratura, alla corrosione delle armature nel c.a., ad errori progettuali e/o esecutivi, a situazioni in cui i materiali e/o la geometria dell'opera non corrispondano ai dati progettuali, ecc.);
- variazioni dovute all'intervento dell'uomo, che incide direttamente e volontariamente sulla struttura (vedi 8.4 delle NTC) oppure sulle azioni (ad esempio: aumento dei carichi verticali dovuto a cambiamento di destinazione d'uso), o che incide indirettamente sul comportamento della struttura (ad esempio gli interventi non dichiaratamente strutturali).

### *Unità Tecnologiche:*

° 03.01 Interventi su strutture esistenti

## Unità Tecnologica: 03.01

### Interventi su strutture esistenti

Gli interventi sulle strutture esistenti, rappresentano tutte quelle opere di adeguamento, miglioramento e riparazione, attraverso le quali avviene il ripristino delle condizioni di sicurezza delle stesse nel rispetto della normativa vigente. Tali interventi possono avere come finalità:

- di riportare gli elementi strutturali alla situazione iniziale di capacità resistente;
- di rafforzare gli elementi strutturali per cambiamento di destinazione d'uso, per adeguamento alle normative sismiche, ecc..

Prima di ogni intervento è opportuno avere un quadro conoscitivo completo delle strutture. In particolare avviare un processo diagnostico per una valutazione dello stato di salute della struttura. Il grado di approfondimento e le metodologie più adeguate andranno ogni volta misurate sulla base delle destinazioni d'uso dell'organismo strutturale in esame e delle sue tipologie e schemi strutturali-statici.

#### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

- ° 03.01.01 Rappezzi degli elementi murari
- ° 03.01.02 Rappezzi in mattoni
- ° 03.01.03 Rinforzi degli elementi murari

## Elemento Manutenibile: 03.01.01

### Rappezzi degli elementi murari

<b>Unità Tecnologica: 03.01</b>
---------------------------------

<b>Interventi su strutture esistenti</b>
--

Si tratta di interventi che interessano il ripristino della struttura muraria. In particolare le parti danneggiate dei muri portanti vengono sostituite, con la tecnica dello scuci e cuci, da altri elementi (mattoni pieni, conci di pietra, ecc.) dello stesso materiale del muro o di materiale diverso.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Non compromettere l'integrità delle pareti. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

## Elemento Manutenibile: 03.01.02

### Rappezzi in mattoni

<b>Unità Tecnologica: 03.01</b>
---------------------------------

<b>Interventi su strutture esistenti</b>
--

Si tratta di interventi che interessano il ripristino della struttura muraria. In particolare le parti danneggiate dei muri portanti vengono sostituite, con la tecnica dello scuci e cuci, da mattoni.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Non compromettere l'integrità delle pareti. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

---

## Elemento Manutenibile: 03.01.03

# Rinforzi degli elementi murari

<b>Unità Tecnologica: 03.01</b>
---------------------------------

<b>Interventi su strutture esistenti</b>
--

I rinforzi (betoncino armato, FRP, intonaci armati, ecc.) consentono di consolidare elementi murari esistenti attraverso la loro applicazione su uno o entrambi i lati della muratura.

### *Collocazione nell'intervento dell'elemento*

---

#### ***Modalità di uso corretto:***

Prima dell'applicazione provvedere ad eliminare gli strati di vecchio intonaco e di tutte le parti inconsistenti o mosse. Eseguire una accurata scarnitura dei giunti di malta mediante l'eliminazione di tutti i materiali friabili e poco consistenti. Successivo lavaggio con acqua in pressione di tutte le superfici oggetto dell'intervento.

---

# INDICE

<b>01</b>	<b>OPERE STRUTTURALI</b>	<b>pag.</b>	<b>4</b>
01.01	Opere di sostegno e contenimento		5
01.01.01	Paratie		6
<b>02</b>	<b>RESTAURO, RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO</b>	<b>pag.</b>	<b>7</b>
02.01	Ripristino e consolidamento		8
02.01.01	Catene		9
02.01.02	Murature in laterizio		10
02.01.03	Sistemi drenanti		11
02.01.04	Tiranti		12
<b>03</b>	<b>OPERE DI ADEGUAMENTO, MIGLIORAMENTO E RIPARAZIONE</b>	<b>pag.</b>	<b>13</b>
03.01	Interventi su strutture esistenti		14
03.01.01	Rappezzi degli elementi murari		15
03.01.02	Rappezzi in mattoni		16
03.01.03	Rinforzi degli elementi murari		17

**IL TECNICO**  
Ing. MARCO BRAVI

**Ing. MARCO BRAVI - via C. Maliani 4**  
340.5892098 - marcobravi@hotmail.it

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI  
MANUTENZIONE**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:** INTERVENTO DI RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE DEL:  
“PARCO COLLE DELL’INFINITO” - ANNUALITA’ 2017

1° LOTTO FUNZIONALE - Lavori all’interno del parco storico del 1937  
- Recupero dell’Orto ex-Convento S.Stefano

2° LOTTO PRESTAZIONALE  
Lavori di recupero strutturale ed architettonico del Parco Storico.

**COMMITTENTE:** COMUNE DI RECANATI  
RECANATI - via Colle dell' Infinito, 02/08/2017

**IL TECNICO**  
Ing. MARCO BRAVI

**Comune di:** Ing. MARCO BRAVI - via C. Maliani 4  
**Provincia di:** 340.5892098 - marcobravi@hotmail.it  
**Oggetto:** INTERVENTO DI RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE DEL:  
"PARCO COLLE DELL'INFINITO" - ANNUALITA' 2017  
1° LOTTO FUNZIONALE - Lavori all'interno del parco storico del 1937  
- Recupero dell'Orto ex-Convento S.Stefano  
2° LOTTO PRESTAZIONALE  
Lavori di recupero strutturale ed architettonico del Parco Storico.

L'intervento riguarda la progettazione esecutiva delle opere strutturali di consolidamento e recupero del muro prospiciente la via Colle dell'infinito, che funge da contenimento di un terrapieno di origine antropica, per la creazione a monte del muro di un affaccio sulla sottostante valle.

Il muro costruito presumibilmente attorno agli anni 30', si sviluppa parallelamente alla strada pubblica per circa 26 metri, per poi curvare e proseguire verso monte per altri 5 metri circa (sia a destra che a sinistra del paramento).

L'opera si alza dalla strada di circa 5,05 metri terminando in sommità con un marcapiano di mattoni e un'accollata di circa 37cm. Al di sopra di quest'ultima sono presenti ben 11 colonne sempre in mattoni con un elemento decorativo in travertino di chiusura, che delimitano e una ringhiera metallica risalente al periodo di costruzione e simile a quelle presenti all'interno del parco, recentemente trattata con vernici protettive.

La muratura è realizzata con mattoni pieni in laterizio e nella parte centrale rettilinea, presenta una buona tessitura realizzativa, con la giusta alternanza di ortostati e diatoni che permettono una buona connessione trasversale.

Gli elementi sono allettati con malta di calce di media fattura, che però allo stato attuale, il tempo e gli agenti atmosferici ne hanno peggiorato la qualità.

I giunti comunque sono piuttosto regolari e di spessore contenuto, circa 15mm.

Facendo un'analisi macroscopica della situazione strutturale, il muro nel suo insieme non presenta segni di dissesto evidente o problemi di stabilità legati a fenomeni ribaltanti in atto o di scorrimenti sul piano di posa. Nel dettaglio però si riscontrano dei dissesti localizzati di diversa natura e non necessariamente concatenati l'uno con l'altro.

Come primo step si è eseguita una verifica del muro attuale, e visto il mancato raggiungimento dei livelli di sicurezza minimi imposti dall'attuale normativa antisismica e soprattutto tenendo in considerazione che il raggiungimento di questi coefficienti minimi risulta economicamente e tecnicamente svantaggiosa, si è pensato di procedere nella creazione a monte del muro in questione, di una paratia di contenimento del tipo berlinese, con pali in c.a. trivellati e gettati in opera, alla quale viene affidata la funzione contenitiva e di sostegno del terrapieno, che spettava al muro. La paratia sarà realizzata dietro il muro esistente a circa 70cm, con pali del diametro di 60cm. posti ad interasse di circa un metro e lunghi 12 metri. L'armatura dei pali sarà costituita da una gabbia con 13 barre del diametro di 24mm e spirale phi10 passo 25cm. per i primi 8,5 metri di palo ed una gabbia con 13 tondini del diametro di 18mm e spirale phi10 passo 30cm per la restante parte.

A sua volta il muro verrà consolidato e risanato dai dissesti presenti.

A tal proposito sono stati previsti due livelli di arpionatura, una al piede del muro un'altra ad un'altezza variabile dai 284cm ai 326cm.

La prima verrà realizzata con delle perforazioni sub-orizzontali del diametro di 200/240 mm ottenute con attrezzatura a rotazione e/o rotopercolazione con eventuale rivestimento provvisorio, fino ad intestarsi nel palo in c.a. della paratia per almeno 30/50mm. Successivamente nei

fori verranno introdotti dei profilati in acciaio S275 tipo HEA140p ed intasati con iniezione a bassa pressione di miscela cementizia, composta da cemento portland o pozzolanico, acqua, filler ed eventuali additivi. I profili saranno poi mutuamente collegati con un cordolo in cemento armato gettato in opera. Tale intervento, di cui si riporta a seguito un'immagine, oltre a fissare il muro alla paratia porta un notevole beneficio in termini di portanza, creando una sorta di sottofondazione murale.

La seconda armatura invece sarà realizzata con delle barre di acciaio inossidabile del diametro di 16mm poste in prefori passanti del diametro di 60/80mm realizzati sul paramento murario fino al raggiungimento del palo trivellato in c.a. Le barre saranno inghisate nel palo con resine tixotropiche a base epossidica ed i fori intasati con miscela cementizia a bassa pressione.

Sul paramento murario per eliminare i dissesti e le fessure sono previsti degli interventi di ripristino strutturale con la tecnica del cucio e scucio limitata ai primi 30 cm. Nel caso le fessure fossero più profonde o passanti si prevede anche il consolidamento mediante iniezione di malta cementizia.

Si prevede anche la scarnitura di tutte le connessioni, l'idrolavaggio della muratura e la nuova stuccatura e la stilatura dei giunti con specifica malta a base di calce secondo la prescrizione del Direttore dei Lavori.

Infine per ripristinare i vecchi canali di scolo alla base del muro, si prevede la perforazione sub-orizzontale all'interno di questi e la successiva posa di corrugati in pvc rigido microfessurato con calza in TNT compresa.

### ***Elenco dei Corpi d'Opera:***

---

° 01 OPERE STRUTTURALI

---

° 02 RESTAURO, RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO

---

° 03 OPERE DI ADEGUAMENTO, MIGLIORAMENTO E RIPARAZIONE

---

---

**Corpo d'Opera: 01**

# OPERE STRUTTURALI

*Unità Tecnologiche:*

---

° 01.01 Opere di sostegno e contenimento

---

## Unità Tecnologica: 01.01

# Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.

In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terramuro.

Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.

Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.

Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **01.01.R01 Stabilità**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità:

- al ribaltamento;
- allo scorrimento;
- allo schiacciamento;
- allo slittamento del complesso terra-muro.

### **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

- ° 01.01.01 Paratie

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

### Paratie

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Opere di sostegno e contenimento</b>
---

Si tratta di strutture la cui funzione non si riduce soltanto a sostenere la spinta del terreno. Esse sono costituite da pareti realizzate mediante degli scavi all'interno dei quali vengono introdotte le armature metalliche già montate e successivamente il getto di cls..

#### **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

*01.01.01.A01 Corrosione*

*01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti*

*01.01.01.A03 Distacco*

*01.01.01.A04 Esposizione dei ferri di armatura*

*01.01.01.A05 Fenomeni di schiacciamento*

*01.01.01.A06 Fessurazioni*

*01.01.01.A07 Lesioni*

*01.01.01.A08 Mancanza*

*01.01.01.A09 Presenza di vegetazione*

*01.01.01.A10 Principi di ribaltamento*

*01.01.01.A11 Principi di scorrimento*

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

*01.01.01.101 Interventi sulle strutture*

*Cadenza: quando occorre*

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

## Corpo d'Opera: 02

# RESTAURO, RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO

Rappresentano l'insieme delle unità tecnologiche e di tutti gli elementi tecnici che definiscono le attività ed operazioni di manutenzione legate al restauro, al ripristino e al consolidamento dei beni culturali per il mantenimento dell'integrità e dell'efficienza funzionale del bene e delle sue parti.

### *Unità Tecnologiche:*

° 02.01 Ripristino e consolidamento

## Unità Tecnologica: 02.01

# Ripristino e consolidamento

Per ripristino e consolidamento s'intendono quegli interventi, tecniche tradizionali o moderne di restauro statico eseguite su opere o manufatti che presentano problematiche di tipo statico, da definirsi dopo necessarie indagini storiche, morfologiche e statiche, relative all'oggetto d'intervento e che vanno ad impedire ulteriori alterazioni dell'equilibrio statico tale da compromettere l'integrità del manufatto. La disponibilità di soluzioni tecniche diverse e appropriate sono sottoposte in fase di diagnosi e progetto da tecnici competenti e specializzati del settore.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **02.01.R01 Regolarità delle finiture**

**Classe di Requisiti:** *Visivi*

**Classe di Esigenza:** *Aspetto*

Le pareti restaurate debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

#### **02.01.R02 Resistenza agli urti**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le pareti restaurate debbono essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità della parete, né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Le pareti devono resistere all'azione di urti sulla faccia interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:

- Tipo di prova: Urto con corpo duro;

Massa del corpo [Kg] = 0,5;

Energia d'urto applicata [J] = 3;

Note: - ;

- Tipo di prova: Urto con corpo molle di grandi dimensioni;

Massa del corpo [Kg] = 50;

Energia d'urto applicata [J] = 300;

Note: Non necessario, per la faccia esterna, oltre il piano terra;

- Tipo di prova: Urto con corpo molle di piccole dimensioni;

Massa del corpo [Kg] = 3;

Energia d'urto applicata [J] = 60 - 10 - 30;

Note: Superficie esterna, al piano terra.

#### **02.01.R03 Resistenza meccanica**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le pareti restaurate devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le pareti si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **02.01.R04 Assenza di emissioni di sostanze nocive**

**Classe di Requisiti:** *Protezione dagli agenti chimici ed organici*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

I rivestimenti utilizzati nel restauro non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:

- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m<sup>3</sup>);
- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m<sup>3</sup>);
- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m<sup>3</sup>).

---

### **02.01.R05 Resistenza agli agenti aggressivi**

**Classe di Requisiti:** *Protezione dagli agenti chimici ed organici*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

I rivestimenti utilizzati nel restauro non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.

---

### **02.01.R06 Resistenza agli attacchi biologici**

**Classe di Requisiti:** *Protezione dagli agenti chimici ed organici*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

I rivestimenti utilizzati nel restauro a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire alterazioni evidenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):

Classe di rischio 1

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;
- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L.

Classe di rischio 2

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 3

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 4;

- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 5;

- Situazione generale di servizio: in acqua salata;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

(\*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

---

### **02.01.R07 (Attitudine al) controllo della freccia massima**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

La freccia di inflessione di un solaio consolidato costituisce il parametro attraverso il quale viene giudicata la deformazione sotto carico e la sua elasticità.

**Livello minimo della prestazione:**

Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati secondo le norme vigenti.

---

### **02.01.R08 Resistenza alla corrosione**

**Classe di Requisiti:** *Durabilità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Durabilità*

Gli elementi metallici utilizzati per il consolidamento non devono decadere in processi di corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

I materiali utilizzati per il consolidamento devono soddisfare i requisiti indicati dalla norme.

---

### **02.01.R09 Resistenza alla trazione**

**Classe di Requisiti:** *Di stabilità*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

---

Gli elementi utilizzati per realizzare opere di consolidamento devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.

---

**02.01.R10 Tenuta all'acqua**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

La stratificazione delle pareti restaurate debbono essere realizzata in modo da impedire alle acque meteoriche di penetrare negli ambienti interni provocando macchie di umidità e/o altro ai rivestimenti interni.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m<sup>3</sup>/(h m<sup>2</sup>) e della pressione massima di prova misurata in Pa.

---

**02.01.R11 Permeabilità all'aria**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le pareti restaurate debbono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione attraverso delle aperture.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m<sup>3</sup>/(h m<sup>2</sup>) e della pressione massima di prova misurata in Pa.

---

***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 02.01.01 Catene

---

° 02.01.02 Murature in laterizio

---

° 02.01.03 Sistemi drenanti

---

° 02.01.04 Tiranti

---

## Elemento Manutenibile: 02.01.01

### Catene

<b>Unità Tecnologica: 02.01</b>
---------------------------------

<b>Ripristino e consolidamento</b>
------------------------------------

Le catene svolgono una funzione statica di sostegno di contrasto a spostamenti orizzontali. In genere vengono utilizzate in caso di dissesti dovuti a traslazioni orizzontali di parti di pareti murarie o di un orizzontamento. La loro azione impedisce un eventuale incremento della traslazione. Esse vengono inserite in corrispondenza della parete muraria o di orizzontamento da presidiare. Esse possono avere sezione diversa (circolare, rettangolare, ecc.). L'intervento può essere localizzato o diffuso. Esse vanno predisposte attraverso elementi di ripartizione (piastre, giunti di tensione, organi di ritegno, ecc.).

#### ***ANOMALIE RICONTRABILI***

---

***02.01.01.A01 Corrosione***

---

***02.01.01.A02 Fessure***

---

***02.01.01.A03 Tensione insufficiente***

---

#### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

***02.01.01.I01 Ripristino***

---

***Cadenza: quando occorre***

Ripristino degli stati tensionali adeguati attraverso la registrazione degli elementi di ripartizione collaboranti. Sostituzione di eventuali elementi degradati con altri di analoghe caratteristiche.

**Elemento Manutenibile: 02.01.02****Murature in laterizio**

<b>Unità Tecnologica: 02.01</b>
<b>Ripristino e consolidamento</b>

Si tratta di murature realizzate in mattoni faccia a vista disposti in modi diversi.

***ANOMALIE RICONTRABILI***

---

***02.01.02.A01 Alveolizzazione***

---

***02.01.02.A02 Assenza di malta***

---

***02.01.02.A03 Crosta***

---

***02.01.02.A04 Decolorazione***

---

***02.01.02.A05 Deposito superficiale***

---

***02.01.02.A06 Disgregazione***

---

***02.01.02.A07 Distacco***

---

***02.01.02.A08 Efflorescenze***

---

***02.01.02.A09 Erosione superficiale***

---

***02.01.02.A10 Esfoliazione***

---

***02.01.02.A11 Fessurazioni***

---

***02.01.02.A12 Macchie e graffiti***

---

***02.01.02.A13 Mancanza***

---

***02.01.02.A14 Patina biologica***

---

***02.01.02.A15 Penetrazione di umidità***

---

***02.01.02.A16 Pitting***

---

***02.01.02.A17 Polverizzazione***

---

***02.01.02.A18 Presenza di vegetazione***

---

**02.01.02.A19 Rigonfiamento**

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**02.01.02.I01 Ripristino facciata**

---

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia della facciata e reintegro dei giunti.

In particolare:

- rimuovere manualmente eventuali elementi vegetali infestanti;
- in caso di patina biologica rimuovere i depositi organici ed i muschi mediante cicli di lavaggio con acqua e spazzole di saggina;
- in caso di fenomeni di disgregazione per fenomeni di efflorescenza provvedere al consolidamento delle superfici murarie mediante l'impiego di prodotti riaggreganti aventi base di acido siliceo con applicazione a pennello;
- in caso di assenza di malta nei giunti provvedere ad applicare prodotti consolidanti mediante stilatura con malta di grassello di calce, additivi polimerici e sabbia;

**02.01.02.I02 Sostituzione elementi**

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli elementi usurati o rovinati con elementi analoghi di caratteristiche fisiche, cromatiche e dimensionali rispetto a quelli esistenti con il metodo del "cuci e scuci".

## Elemento Manutenibile: 02.01.03

### Sistemi drenanti

<b>Unità Tecnologica: 02.01</b>
---------------------------------

<b>Ripristino e consolidamento</b>
------------------------------------

I sistemi drenanti hanno lo scopo di intercettare le acque che si infiltrano dal terreno circostante le zone dell'edificio. In genere vengono utilizzate membrane con rilievi superficiali disposte in aderenza alle parti della struttura controterra mediante fogli con sovrapposizione delle giunzioni. I rilievi superficiali formano dei condotti che favoriscono il deflusso dell'acqua verso il basso. Una volta raccolta l'acqua viene, attraverso opere di canalizzazioni, allontanata dal manufatto.

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

***02.01.03.A01 Mancanza di aderenza***

---

***02.01.03.A02 Pendenze errate***

---

***02.01.03.A03 Rottura***

#### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

***02.01.03.I01 Sostituzione degli elementi rotti***

***Cadenza: quando occorre***

Sostituzione delle membrane usurate o rotte con altre di caratteristiche analoghe.

## Elemento Manutenibile: 02.01.04

### Tiranti

<b>Unità Tecnologica: 02.01</b>
---------------------------------

<b>Ripristino e consolidamento</b>
------------------------------------

I tiranti svolgono una funzione statica di sostegno di contrasto a spostamenti orizzontali. In genere vengono utilizzati in caso di dissesti dovuti a traslazioni orizzontali di parti di pareti murarie o di un orizzontamento. La loro azione impedisce un eventuale incremento della traslazione. Essi vengono inserite in corrispondenza della parete muraria o di orizzontamento da presidiare. Essi possono avere sezione diversa (circolare, rettangolare, ecc.). L'intervento può essere localizzato o diffuso. Essi vanno predisposte attraverso elementi di ripartizione (piastre, giunti di tensione, organi di ritegno, ecc.).

### ***ANOMALIE RICONTRABILI***

---

***02.01.04.A01 Corrosione***

---

***02.01.04.A02 Fessure***

---

***02.01.04.A03 Tensione insufficiente***

---

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

---

***02.01.04.I01 Ripristino***

---

***Cadenza: quando occorre***

Ripristino degli stati tensionali adeguati attraverso la registrazione degli elementi di ripartizione collaboranti. Sostituzione di eventuali elementi degradati con altri di analoghe caratteristiche.

## Corpo d'Opera: 03

# OPERE DI ADEGUAMENTO, MIGLIORAMENTO E RIPARAZIONE

Le opere di adeguamento, miglioramento e riparazione rappresentano quelle unità tecnologiche individuate attraverso la normativa vigente, come quelle fasi di intervento sulle strutture civili e industriali esistenti che in seguito ad eventi e/o variazioni strutturali necessitano di ripristino delle condizioni di sicurezza e di collaudo statico. Le variazioni strutturali possono dipendere da fattori diversi:

- variazioni indipendenti dalla volontà dell'uomo, (come ad esempio: danni dovuti a sisma, a carichi verticali eccessivi, a danni dovuti per cedimenti fondali, al degrado delle malte nella muratura, alla corrosione delle armature nel c.a., ad errori progettuali e/o esecutivi, a situazioni in cui i materiali e/o la geometria dell'opera non corrispondano ai dati progettuali, ecc.);
- variazioni dovute all'intervento dell'uomo, che incide direttamente e volontariamente sulla struttura (vedi 8.4 delle NTC) oppure sulle azioni (ad esempio: aumento dei carichi verticali dovuto a cambiamento di destinazione d'uso), o che incide indirettamente sul comportamento della struttura (ad esempio gli interventi non dichiaratamente strutturali).

### *Unità Tecnologiche:*

- ° 03.01 Interventi su strutture esistenti

## Unità Tecnologica: 03.01

### Interventi su strutture esistenti

Gli interventi sulle strutture esistenti, rappresentano tutte quelle opere di adeguamento, miglioramento e riparazione, attraverso le quali avviene il ripristino delle condizioni di sicurezza delle stesse nel rispetto della normativa vigente. Tali interventi possono avere come finalità:

- di riportare gli elementi strutturali alla situazione iniziale di capacità resistente;
- di rafforzare gli elementi strutturali per cambiamento di destinazione d'uso, per adeguamento alle normative sismiche, ecc..

Prima di ogni intervento è opportuno avere un quadro conoscitivo completo delle strutture. In particolare avviare un processo diagnostico per una valutazione dello stato di salute della struttura. Il grado di approfondimento e le metodologie più adeguate andranno ogni volta misurate sulla base delle destinazioni d'uso dell'organismo strutturale in esame e delle sue tipologie e schemi strutturali-statici.

#### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

##### **03.01.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli interventi sulle strutture esistenti dovranno garantire il ripristino delle condizioni di sicurezza e dovranno contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le pareti si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### **03.01.R02 Resistenza agli agenti aggressivi**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli interventi sulle strutture esistenti non dovranno essere causa di dissoluzioni o disgregazioni e/o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.

##### **03.01.R03 Resistenza alla corrosione**

*Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Durabilità*

Gli interventi sulle strutture esistenti e/o gli elementi metallici utilizzati non dovranno decadere in processi di corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.

#### **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

° 03.01.01 Rappezzi degli elementi murari

° 03.01.02 Rappezzi in mattoni

° 03.01.03 Rinforzi degli elementi murari

## Elemento Manutenibile: 03.01.01

### Rappezzi degli elementi murari

<b>Unità Tecnologica: 03.01</b>
---------------------------------

<b>Interventi su strutture esistenti</b>
--

Si tratta di interventi che interessano il ripristino della struttura muraria. In particolare le parti danneggiate dei muri portanti vengono sostituite, con la tecnica dello scuci e cuci, da altri elementi (mattoni pieni, conci di pietra, ecc.) dello stesso materiale del muro o di materiale diverso.

#### ***ANOMALIE RISCOINTRABILI***

*03.01.01.A01 Disgregazione*

*03.01.01.A02 Distacco*

*03.01.01.A03 Efflorescenze*

*03.01.01.A04 Erosione superficiale*

*03.01.01.A05 Esfoliazione*

*03.01.01.A06 Fessurazioni*

*03.01.01.A07 Lesioni*

*03.01.01.A08 Mancanza*

*03.01.01.A09 Patina biologica*

*03.01.01.A10 Penetrazione di umidità*

*03.01.01.A11 Polverizzazione*

*03.01.01.A12 Presenza di vegetazione*

*03.01.01.A13 Scheggiature*

*03.01.01.A14 Deformazioni e spostamenti*

#### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

*03.01.01.101 Interventi sulle strutture*

*Cadenza: quando occorre*

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

## Elemento Manutenibile: 03.01.02

### Rappezzi in mattoni

<b>Unità Tecnologica: 03.01</b>
---------------------------------

<b>Interventi su strutture esistenti</b>
--

Si tratta di interventi che interessano il ripristino della struttura muraria. In particolare le parti danneggiate dei muri portanti vengono sostituite, con la tecnica dello scuci e cuci, da mattoni.

#### **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

*03.01.02.A01 Disgregazione*

*03.01.02.A02 Distacco*

*03.01.02.A03 Efflorescenze*

*03.01.02.A04 Erosione superficiale*

*03.01.02.A05 Esfoliazione*

*03.01.02.A06 Fessurazioni*

*03.01.02.A07 Lesioni*

*03.01.02.A08 Mancanza*

*03.01.02.A09 Patina biologica*

*03.01.02.A10 Penetrazione di umidità*

*03.01.02.A11 Polverizzazione*

*03.01.02.A12 Presenza di vegetazione*

*03.01.02.A13 Scheggiature*

*03.01.02.A14 Deformazioni e spostamenti*

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

*03.01.02.I01 Interventi sulle strutture*

*Cadenza: quando occorre*

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

## Elemento Manutenibile: 03.01.03

### Rinforzi degli elementi murari

<b>Unità Tecnologica: 03.01</b>
---------------------------------

<b>Interventi su strutture esistenti</b>
--

I rinforzi (betoncino armato, FRP, intonaci armati, ecc.) consentono di consolidare elementi murari esistenti attraverso la loro applicazione su uno o entrambi i lati della muratura.

#### *Collocazione nell'intervento dell'elemento*

#### **ANOMALIE RICONTRABILI**

*03.01.03.A01 Deformazioni e spostamenti*

*03.01.03.A02 Distacco*

*03.01.03.A03 Fessurazioni*

*03.01.03.A04 Lesioni*

*03.01.03.A05 Esposizione dei ferri di armatura*

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

*03.01.03.I01 Interventi sulle strutture*

*Cadenza: quando occorre*

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

---

# INDICE

<b>01</b>	<b>OPERE STRUTTURALI</b>	<b>pag.</b>	<b>4</b>
01.01	Opere di sostegno e contenimento		5
01.01.01	Paratie		6
<b>02</b>	<b>RESTAURO, RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO</b>	<b>pag.</b>	<b>7</b>
02.01	Ripristino e consolidamento		8
02.01.01	Catene		11
02.01.02	Murature in laterizio		12
02.01.03	Sistemi drenanti		14
02.01.04	Tiranti		15
<b>03</b>	<b>OPERE DI ADEGUAMENTO, MIGLIORAMENTO E RIPARAZIONE</b>	<b>pag.</b>	<b>16</b>
03.01	Interventi su strutture esistenti		17
03.01.01	Rappezzi degli elementi murari		18
03.01.02	Rappezzi in mattoni		19
03.01.03	Rinforzi degli elementi murari		20

**IL TECNICO**  
Ing. MARCO BRAVI

**Ing. MARCO BRAVI - via C. Maliani 4**  
340.5892098 - marcobravi@hotmail.it

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:** INTERVENTO DI RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE DEL:  
“PARCO COLLE DELL’INFINITO” - ANNUALITA’ 2017

1° LOTTO FUNZIONALE - Lavori all’interno del parco storico del 1937  
- Recupero dell’Orto ex-Convento S.Stefano

2° LOTTO PRESTAZIONALE  
Lavori di recupero strutturale ed architettonico del Parco Storico.

**COMMITTENTE:** COMUNE DI RECANATI  
RECANATI - via Colle dell' Infinito, 02/08/2017

**IL TECNICO**  
Ing. MARCO BRAVI

**Di stabilità****01 - OPERE STRUTTURALI****01.01 - Opere di sostegno e contenimento**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Opere di sostegno e contenimento</b>
01.01.R01	Requisito: Stabilità

**02 - RESTAURO, RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO****02.01 - Ripristino e consolidamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.01</b>	<b>Ripristino e consolidamento</b>
02.01.R02	Requisito: Resistenza agli urti
02.01.R03	Requisito: Resistenza meccanica
02.01.R07	Requisito: (Attitudine al) controllo della freccia massima
02.01.R09	Requisito: Resistenza alla trazione

**03 - OPERE DI ADEGUAMENTO, MIGLIORAMENTO  
E RIPARAZIONE****03.01 - Interventi su strutture esistenti**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01</b>	<b>Interventi su strutture esistenti</b>
03.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica

## Durabilità tecnologica

**02 - RESTAURO, RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO****02.01 - Ripristino e consolidamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.01</b>	<b>Ripristino e consolidamento</b>
02.01.R08	Requisito: Resistenza alla corrosione

**03 - OPERE DI ADEGUAMENTO, MIGLIORAMENTO  
E RIPARAZIONE****03.01 - Interventi su strutture esistenti**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01</b>	<b>Interventi su strutture esistenti</b>
03.01.R03	Requisito: Resistenza alla corrosione

## Protezione dagli agenti chimici ed organici

### 02 - RESTAURO, RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO

#### 02.01 - Ripristino e consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.01</b>	<b>Ripristino e consolidamento</b>
02.01.R04	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive
02.01.R05	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi
02.01.R06	Requisito: Resistenza agli attacchi biologici

### 03 - OPERE DI ADEGUAMENTO, MIGLIORAMENTO E RIPARAZIONE

#### 03.01 - Interventi su strutture esistenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01</b>	<b>Interventi su strutture esistenti</b>
03.01.R02	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi

## Termici ed igrotermici

**02 - RESTAURO, RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO****02.01 - Ripristino e consolidamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.01</b>	<b>Ripristino e consolidamento</b>
02.01.R10	Requisito: Tenuta all'acqua
02.01.R11	Requisito: Permeabilità all'aria

## Visivi

<b>02 - RESTAURO, RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO</b>
---

<b>02.01 - Ripristino e consolidamento</b>
--

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.01</b>	<b>Ripristino e consolidamento</b>
02.01.R01	Requisito: Regolarità delle finiture

# INDICE

## Elenco Classe di Requisiti:

Di stabilità	pag.	2
Durabilità tecnologica	pag.	3
Protezione dagli agenti chimici ed organici	pag.	4
Termici ed igrotermici	pag.	5
Visivi	pag.	6

**IL TECNICO**

Ing. MARCO BRAVI

**Ing. MARCO BRAVI - via C. Maliani 4**  
340.5892098 - marcobravi@hotmail.it

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:** INTERVENTO DI RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE DEL:  
“PARCO COLLE DELL’INFINITO” - ANNUALITA’ 2017

1° LOTTO FUNZIONALE - Lavori all’interno del parco storico del 1937  
- Recupero dell’Orto ex-Convento S.Stefano

2° LOTTO PRESTAZIONALE  
Lavori di recupero strutturale ed architettonico del Parco Storico.

**COMMITTENTE:** COMUNE DI RECANATI  
RECANATI - via Colle dell' Infinito, 02/08/2017

**IL TECNICO**  
Ing. MARCO BRAVI

**01 - OPERE STRUTTURALI****01.01 - Opere di sostegno e contenimento**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Paratie</b>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**02 - RESTAURO, RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO****02.01 - Ripristino e consolidamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Catene</b>		
02.01.01.C01	Controllo: Controllo strutture	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>02.01.02</b>	<b>Murature in laterizio</b>		
02.01.02.C01	Controllo: Controllo facciata	Controllo a vista	ogni 3 anni
<b>02.01.03</b>	<b>Sistemi drenanti</b>		
02.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.01.04</b>	<b>Tiranti</b>		
02.01.04.C01	Controllo: Controllo strutture	Controllo a vista	ogni 6 mesi

**03 - OPERE DI ADEGUAMENTO, MIGLIORAMENTO  
E RIPARAZIONE****03.01 - Interventi su strutture esistenti**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01.01</b>	<b>Rappezzi degli elementi murari</b>		
03.01.01.C01	Controllo: Controllo di eventuale quadro fessurativo	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.01.02</b>	<b>Rappezzi in mattoni</b>		
03.01.02.C01	Controllo: Controllo di eventuale quadro fessurativo	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.01.03</b>	<b>Rinforzi degli elementi murari</b>		
03.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

---

# INDICE

<b>01 OPERE STRUTTURALI</b>	<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01 Opere di sostegno e contenimento		2
01.01.01 Paratie		2
<b>02 RESTAURO, RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO</b>	<b>pag.</b>	<b>3</b>
02.01 Ripristino e consolidamento		3
02.01.01 Catene		3
02.01.02 Murature in laterizio		3
02.01.03 Sistemi drenanti		3
02.01.04 Tiranti		3
<b>03 OPERE DI ADEGUAMENTO, MIGLIORAMENTO E RIPARAZIONE</b>	<b>pag.</b>	<b>4</b>
03.01 Interventi su strutture esistenti		4
03.01.01 Rappezzi degli elementi murari		4
03.01.02 Rappezzi in mattoni		4
03.01.03 Rinforzi degli elementi murari		4

**IL TECNICO**  
Ing. MARCO BRAVI

**Ing. MARCO BRAVI - via C. Maliani 4**  
340.5892098 - marcobravi@hotmail.it

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:** INTERVENTO DI RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE DEL:  
“PARCO COLLE DELL’INFINITO” - ANNUALITA’ 2017

1° LOTTO FUNZIONALE - Lavori all’interno del parco storico del 1937  
- Recupero dell’Orto ex-Convento S.Stefano

2° LOTTO PRESTAZIONALE  
Lavori di recupero strutturale ed architettonico del Parco Storico.

**COMMITTENTE:** COMUNE DI RECANATI  
RECANATI - via Colle dell’ Infinito, 02/08/2017

**IL TECNICO**  
Ing. MARCO BRAVI

**01 - OPERE STRUTTURALI****01.01 - Opere di sostegno e contenimento**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Paratie</b>	
01.01.01.101	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre

**02 - RESTAURO, RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO****02.01 - Ripristino e consolidamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Catene</b>	
02.01.01.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre
<b>02.01.02</b>	<b>Murature in laterizio</b>	
02.01.02.I01	Intervento: Ripristino facciata	quando occorre
02.01.02.I02	Intervento: Sostituzione elementi	quando occorre
<b>02.01.03</b>	<b>Sistemi drenanti</b>	
02.01.03.I01	Intervento: Sostituzione degli elementi rotti	quando occorre
<b>02.01.04</b>	<b>Tiranti</b>	
02.01.04.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre

**03 - OPERE DI ADEGUAMENTO, MIGLIORAMENTO  
E RIPARAZIONE****03.01 - Interventi su strutture esistenti**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.01.01</b>	<b>Rappezzi degli elementi murari</b>	
03.01.01.101	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre
<b>03.01.02</b>	<b>Rappezzi in mattoni</b>	
03.01.02.101	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre
<b>03.01.03</b>	<b>Rinforzi degli elementi murari</b>	
03.01.03.101	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre

---

# INDICE

<b>01 OPERE STRUTTURALI</b>	<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01 Opere di sostegno e contenimento		2
01.01.01 Paratie		2
<b>02 RESTAURO, RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO</b>	<b>pag.</b>	<b>3</b>
02.01 Ripristino e consolidamento		3
02.01.01 Catene		3
02.01.02 Murature in laterizio		3
02.01.03 Sistemi drenanti		3
02.01.04 Tiranti		3
<b>03 OPERE DI ADEGUAMENTO, MIGLIORAMENTO E RIPARAZIONE</b>	<b>pag.</b>	<b>4</b>
03.01 Interventi su strutture esistenti		4
03.01.01 Rappezzi degli elementi murari		4
03.01.02 Rappezzi in mattoni		4
03.01.03 Rinforzi degli elementi murari		4

**IL TECNICO**  
Ing. MARCO BRAVI