



comune  
**Carsoli**



regione  
**Abruzzo**

provincia  
**L'Aquila**



## PROGETTO ESECUTIVO

# PROGETTO PER L'ADEGUAMENTO STRUTTURALE DELL'EDIFICIO SEDE DEL MUNICIPIO DI CARSOLI (AQ)

localizzazione

**CARSOLI,**  
**P.zza della Libertà, n°1**  
**Fg. 69 - Part.IIIa 16**

data

**Ottobre 2015**

tavola

**R5\_STR**

scale

-

descrizione

elaborato

**Piano di Manutenzione delle Strutture**

committente

**COMUNE DI CARSOLI**  
**P.zza della Libertà n°1**  
**67061 - CARSOLI (AQ)**

Revisione elaborato:	data



**Ing. Massimo Gerosolimo Porziella**

Studio Tecnico Associato Progetto Integrato, Via Silvio Spaventa n°10, SULMONA (AQ)  
tel.0864-51619 - fax. 0864-950372 - email: studiotechnico@progettointegrato.it - www.progettointegrato.it

**COMUNE DI CARSOLI**

PROVINCIA DI L'AQUILA

**ADEGUAMENTO STRUTTURALE DELL'EDIFICIO SEDE DEL  
MUNICIPIO DI CARSOLI (AQ)**

-Progetto Esecutivo-

<b>Piano di Manutenzione delle Strutture</b>
--

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'OPERA</b>	<b>2</b>
2.1	BREVE DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO	2
2.2	BREVE DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO	3
<b>3</b>	<b>MANUALE D'USO</b>	<b>5</b>
3.1	ELEMENTI STRUTTURALI	5
3.1.1	OPERE DI FONDAZIONE SUPERFICIALI	5
3.1.2	STRUTTURE DI ELEVAZIONE IN MURATURA	5
3.1.3	STRUTTURE DI ELEVAZIONE IN C.A.	6
3.1.3.1	<i>Pilastrì in c.a.</i>	6
3.1.3.2	<i>Travi in c.a.</i>	6
3.1.4	SOLAI	7
3.1.4.1	<i>Solette piane in c.a.</i>	7
3.1.4.2	<i>Solai piani ed inclinati in laterocemento</i>	7
3.1.4.3	<i>Solai piani con putrelle e tavelloni</i>	8
3.1.5	STRUTTURE DI COLLEGAMENTO	8
3.1.6	INTERVENTI SULLE STRUTTURE ESISTENTI	8
3.1.6.1	<i>Rappezzi degli elementi murari e chiusura nicchie ed aperture</i>	9
3.1.6.2	<i>Consolidamento diffuso della muratura mediante iniezione di malte leganti</i>	9
3.1.6.3	<i>Consolidamento della muratura mediante rinforzi con tessuti in fibra di acciaio</i>	10
3.1.6.4	<i>Consolidamento puntuale in corrispondenza delle aperture e delle travi di piano</i>	10
3.1.6.5	<i>Rinforzo di elementi esistenti in c.a. con tessuti in fibra di acciaio</i>	10
<b>4</b>	<b>MANUALE DI MANUTENZIONE</b>	<b>12</b>
4.1	ELEMENTI STRUTTURALI	12
4.1.1	OPERE DI FONDAZIONE SUPERFICIALI	12
4.1.2	STRUTTURE DI ELEVAZIONE IN MURATURA	13
4.1.3	STRUTTURE DI ELEVAZIONE IN C.A.	13
4.1.3.1	<i>Pilastrì in c.a.</i>	13
4.1.3.2	<i>Travi in c.a.</i>	14
4.1.4	SOLAI	14
4.1.4.1	<i>Solette piane in c.a.</i>	14
4.1.4.2	<i>Solai piani ed inclinati in laterocemento</i>	15
4.1.4.3	<i>Solai piani con putrelle e tavelloni</i>	15
4.1.5	STRUTTURE DI COLLEGAMENTO	16
4.1.6	INTERVENTI SULLE STRUTTURE ESISTENTI	16
4.1.6.1	<i>Rappezzi degli elementi murari e chiusura nicchie</i>	17
4.1.6.2	<i>Consolidamento diffuso della muratura mediante iniezione di malte leganti</i>	17
4.1.6.3	<i>Consolidamento della muratura mediante rinforzi con tessuti in fibra di acciaio</i>	17
4.1.6.4	<i>Consolidamento puntuale in corrispondenza delle aperture e delle travi di piano</i>	18
4.1.6.5	<i>Rinforzo di elementi esistenti in c.a. con tessuti in fibra di acciaio</i>	18

## ELENCO DELLE FIGURE

Figura 1: Sede Comunale, vista del prospetto principale	2
Figura 2: Sede Comunale, vista del prospetto posteriore	3

# 1 PREMESSA

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaboratori progettuali, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione

Relativo alle opere ricomprese nell'intervento di consolidamento con adeguamento sismico della Sede Comunale di Carsoli, è costituito dai seguenti documenti operativi:

1. il manuale d'uso;
2. il manuale di manutenzione comprensivo del programma di manutenzione.

## 2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

### 2.1 BREVE DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

La Sede Municipale di Carsoli si sviluppa, con pianta rettangolare avente rapporto tra i lati pari a 2, in un piano seminterrato, un piano terra ed un piano primo aventi altezza rispettivamente pari a circa 2,85 m (piano seminterrato), 4,0 m (piano terra) e compresa tra 4,25 e 5,40 m (piano primo), più un piano sottotetto non abitabile. L'edificio è volumetricamente regolare con il vano scala posizionato sul prospetto posteriore dell'edificio in corrispondenza dell'asse di simmetria dell'edificio.



Figura 1: Sede Comunale, vista del prospetto principale



**Figura 2: Sede Comunale, vista del prospetto posteriore**

La struttura portante del fabbricato è di tipo misto con maschi in muratura di pietrame e travi e pilastri in c.a. Le strutture portanti in muratura sono costituite da una scatola muraria perimetrale ed una muratura di spina centrale disposta parallelamente al prospetto principale. Sono inoltre presenti alcune murature di controvento, in parte sostituite, in corrispondenza delle diverse elevazioni, da travi di piano emergenti in c.a. I pilastri in c.a. sono stati gettati entro lo spessore dei setti murari utilizzando gli stessi come cassero.

Le fondazioni sono costituite da plinti, posti in corrispondenza dei pilastri in c.a., ricollegati da travi con sezione rettangolare di dimensione 60x50 cm.

I solai dell'edificio presentano diverse tipologie strutturali: dalla soletta nervata in c.a. a solai laterocementizi e solai con putrelle e tavelloni. Negli anni '80 – '90 la copertura, originariamente in legno è stata demolita e ricostruita con struttura portante in c.a. e solai in laterocemento.

## **2.2 BREVE DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO**

Il progetto esecutivo del consolidamento con adeguamento sismico della Sede Comunale di Carsoli prevede la realizzazione dei seguenti interventi strutturali:

- 1) Realizzazione di sottofondazioni per una delle murature di controvento del piano seminterrato;
- 2) Consolidamento della muratura esistente;
- 3) Consolidamento localizzato degli architravi e delle fasce di piano;
- 4) Rinforzo delle travi in c.a. che costituiscono l'orditura principale e secondaria dei solai.

### **1) Realizzazione di sottofondazioni per una delle murature di controvento del piano seminterrato**

Una delle murature di controvento del piano seminterrato dell'edificio non è fondata su una trave in c.a. ma su una sottomurazione di scadente qualità in pietrame gettato a sacco. Per tale muratura vi è quindi la necessità di

realizzare una fondazione che sia adeguata a trasmettere al terreno i carichi delle strutture di elevazione, mediante la realizzazione di una coppia di cordoli di fondazione in c.a.

## 2) Consolidamento della muratura esistente

Gli interventi di progetto possono essere distinti nel seguente modo:

- a) Chiusura nicchie ed aperture;
- b) Interventi per incrementare la resistenza delle murature portanti;
- c) Interventi per garantire la continuità materica e strutturale dei cantonali;

### a) *Chiusura nicchie ed aperture;*

Prima di procedere al consolidamento dei pannelli murari ed al fine di conferire alla struttura una maggiore rigidità in entrambe le direzioni si prevede di realizzare la chiusura delle nicchie e di alcune aperture non essenziali all'utilizzo del fabbricato, in particolare in corrispondenza del piano seminterrato.

### b) *Interventi per incrementare la resistenza delle murature portanti;*

Per aumentare la capacità di resistenza delle strutture in muratura sono state previste le iniezioni di malta a base di calce idraulica naturale NHL 3.5. I setti murari per i quali l'intervento di consolidamento delle murature mediante iniezione di miscele leganti non è da solo sufficiente verranno successivamente rinforzati a taglio ed a pressoflessione mediante tessuti compositi unidirezionali in fibre di acciaio ad altissima resistenza applicati alla muratura mediante malta tixotropica.

### c) *Interventi per garantire la continuità materica e strutturale dei cantonali*

Le indagini strutturali eseguite nell'ambito della valutazione di vulnerabilità sismica e del progetto definitivo hanno evidenziato come una delle murature di controvento del piano seminterrato non è strutturalmente connessa al prospetto ed alla muratura di spina. Per detta muratura si è quindi previsto un intervento di connessione strutturale mediante cuciture armate con barre in acciaio.

Le medesime indagini hanno inoltre mostrato che i pilastri in c.a. sono stati realizzati effettuando il getto direttamente entro le murature in pietrame, cosa che è usualmente sufficiente a garantire una adeguata connessione strutturale tra le due tipologie strutturali. Un miglioramento della connessione tra le strutture verticali in c.a. ed in muratura verrà comunque ottenuta come effetto del consolidamento dell'edificio mediante fasce di tessuto in fibra di acciaio..

## 3) Consolidamento localizzato degli architravi e delle fasce di piano

Per il consolidamento delle fasce di piano in corrispondenza delle aperture è stato previsto l'inserimento, sopra l'apertura, di profilati in acciaio collegati alla sovrastante muratura mediante barre di acciaio inghisate, con funzione di architrave. Ove si riscontri la presenza di architravi in calcestruzzo od in c.a. sopra le aperture, si procederà con il consolidamento dell'architrave esistente mediante applicazione ad intradosso di un piatto in acciaio collegato mediante incollaggio strutturale e barre di acciaio inghisate.

## 4) Rinforzo delle travi in c.a. che costituiscono l'orditura principale e secondaria dei solai

In considerazione della scadente resistenza residua a compressione del conglomerato cementizio delle strutture portanti di elevazione in c.a. e del ridotto quantitativo di staffe presenti nelle travi di piano, è stato previsto il consolidamento a taglio delle stesse.

Tale consolidamento verrà effettuato o mediante l'inserimento sotto trave di un profilato in acciaio oppure mediante fasciatura con tessuto in fibra di acciaio.



### 3 MANUALE D'USO

Il manuale d'uso si riferisce alle parti più importanti dell'opera, con particolare riferimento a quelle che possono generare rischi per un uso scorretto. Il manuale d'uso contiene informazioni sulla collocazione delle parti interessate dall'intervento, la loro rappresentazione grafica, la descrizione e le modalità di uso corretto.

Nella sezione "ELEMENTI STRUTTURALI" sono riportate le modalità e i programmi di manutenzione relativi ai seguenti elementi o parti d'opera costituenti la struttura dell'edificio:

1. Opere di fondazione superficiali;
2. Strutture di elevazione in muratura;
3. Strutture di elevazione in c.a.;
4. Strutture di collegamento;
5. Interventi sulle strutture esistenti.

#### 3.1 ELEMENTI STRUTTURALI

##### 3.1.1 OPERE DI FONDAZIONE SUPERFICIALI

**Descrizione:**

Le strutture di fondazione sono costituite da plinti trapezoidali a pianta quadrangolare di dimensioni massime in pianta cm 140x140 e 240x140 ed altezza cm 50. I plinti sono collegati tra di loro da travi di sezione cm 60x50 su cui fondano le murature portanti in pietra naturale.

Per ulteriori informazioni vedasi i risultati delle indagini condotte sull'edificio, riportati nella Relazione Tecnica Illustrativa "Valutazione della vulnerabilità sismica dell'edificio sede Comunale - Campagna di indagini, saggi e prove" e relativi allegati, emessa in data 30 aprile 2013 dall'Arch. Paolo Mori.

**Collocazione e rappresentazione grafica:**

I plinti di fondazione sono ubicati in corrispondenza dei pilastri in c.a. di elevazione mentre le travi di fondazione realizzano il collegamento tra i plinti.

Per l'ubicazione e le dimensioni degli elementi strutturali in c.a. che compongono le fondazioni si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

**Modalità d'uso corretto:**

Trasferimento delle sollecitazioni statiche e sismiche della struttura di elevazione al terreno, entro i limiti di pressione e cedimenti imposti dal progetto.

##### 3.1.2 STRUTTURE DI ELEVAZIONE IN MURATURA

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite da maschi murari realizzati con elementi resistenti in pietra naturale.

**Descrizione:**

La muratura del fabbricato è costituita da elementi resistenti in pietra naturale di varia pezzatura, disposti in posa caotica ed allettati con malta di calce, con presenza di ricorsi in elementi resistenti artificiali di laterizio pieno. In

corrispondenza del piano sottotetto la muratura di spina è stata rialzata con una muratura di elementi resistenti artificiali in laterizio pieno.

Per ulteriori informazioni vedasi i risultati delle indagini condotte sull'edificio, riportati nella Relazione Tecnica Illustrativa "Valutazione della vulnerabilità sismica dell'edificio sede Comunale - Campagna di indagini, saggi e prove" e relativi allegati, emessa in data 30 aprile 2013 dall'Arch. Paolo Mori.

**Collocazione e rappresentazione grafica:**

L'edificio in oggetto è costituito da un piano seminterrato e da due piani fuori terra abitabili più un piano sottotetto accessibile per sola manutenzione, le cui strutture portanti verticali sono costituite da maschi in muratura e pilastri in c.a. gettati entro le murature.

Per l'ubicazione e le dimensioni delle murature di elevazione si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

**Modalità d'uso corretto:**

Trasferire le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dai piani della sovrastruttura al piano di fondazione.

### 3.1.3 STRUTTURE DI ELEVAZIONE IN C.A.

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

Nell'edificio sono presenti le seguenti tipologie di elementi strutturali in c.a.:

- Pilastri in c.a.;
- Travi in c.a.;

#### 3.1.3.1 PILASTRI IN C.A.

**Descrizione:**

Entro le murature del fabbricato sono presenti dei pilastri in c.a. a sezione quadrata o rettangolare avente rapporto tra i lati inferiore a 3 realizzati in c.a. gettato in opera all'interno delle murature che hanno assolto la funzione di cassero. Sono presenti in tutto 24 pilastrate, alcune delle quali si interrompono alla quota del solaio di calpestio del piano primo.

Per ulteriori informazioni vedasi i risultati delle indagini condotte sull'edificio, riportati nella Relazione Tecnica Illustrativa "Valutazione della vulnerabilità sismica dell'edificio sede Comunale - Campagna di indagini, saggi e prove" e relativi allegati, emessa in data 30 aprile 2013 dall'Arch. Paolo Mori.

**Collocazione e rappresentazione grafica:**

L'edificio in oggetto è costituito da un piano seminterrato e da due piani fuori terra abitabili più un piano sottotetto accessibile per sola manutenzione, le cui strutture portanti verticali sono costituite da maschi in muratura e pilastri in c.a. gettati entro le murature.

Per l'ubicazione e le dimensioni dei pilastri in c.a. si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

**Modalità d'uso corretto:**

Trasferire le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dai piani della sovrastruttura al piano di fondazione.

#### 3.1.3.2 TRAVI IN C.A.

**Descrizione:**



Le travi in c.a. del fabbricato, con sezione rettangolare emergente, costituiscono le strutture orizzontali od inclinate che trasferiscono i carichi dei solai ai pilastri in c.a. od ai setti in muratura.

Le travi presenti nel fabbricato risultano appartenere a due diverse fasi costruttive: le travi di piano che risalgono all'epoca di costruzione dell'edificio e le travi della copertura che risalgono agli anni '80-'90 del secolo scorso.

Per ulteriori informazioni vedasi i risultati delle indagini condotte sull'edificio, riportati nella Relazione Tecnica Illustrativa "Valutazione della vulnerabilità sismica dell'edificio sede Comunale - Campagna di indagini, saggi e prove" e relativi allegati, emessa in data 30 aprile 2013 dall'Arch. Paolo Mori.

**Collocazione e rappresentazione grafica:**

Per l'ubicazione e le dimensioni delle travi in c.a. di piano e della copertura si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

**Modalità d'uso corretto:**

Trasferire le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dai piani della sovrastruttura alle strutture verticali.

### 3.1.4 SOLAI

Nell'edificio sono presenti le seguenti tipologie di solaio:

- Solette piene in c.a.;
- Solai piani ed inclinati in laterocemento;
- Solai piani con putrelle e tavelloni;

#### 3.1.4.1 SOLETTE PIANE IN C.A.

**Descrizione:**

Alcuni dei campi di solaio del fabbricato sono realizzati mediante solette piene in c.a. di spessore cm 17 (primo impalcato) e cm 7 (solaio di sottotetto). Le solette sono irrigidite da un'orditura secondaria di travi in c.a. che assolvono la funzione di nervatura.

Per ulteriori informazioni vedasi i risultati delle indagini condotte sull'edificio, riportati nella Relazione Tecnica Illustrativa "Valutazione della vulnerabilità sismica dell'edificio sede Comunale - Campagna di indagini, saggi e prove" e relativi allegati, emessa in data 30 aprile 2013 dall'Arch. Paolo Mori.

**Collocazione e rappresentazione grafica:**

Per l'ubicazione dei campi di solaio realizzati con solette piene in c.a. e per la disposizione e le dimensioni delle nervature di irrigidimento in c.a. si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

**Modalità d'uso corretto:**

Trasferire i carichi di esercizio alle strutture portanti verticali.

#### 3.1.4.2 SOLAI PIANI ED INCLINATI IN LATEROCEMENTO

**Descrizione:**

Alcuni campi di solaio del primo impalcato, la totalità dei campi di solaio del secondo impalcato ed alcuni campi del solaio di sottotetto sono realizzati con una struttura in laterocemento con nervature in opera per un'altezza strutturale di cm 12+4. Il solaio di copertura a falde inclinate è anch'esso di tipo laterocementizio, realizzato con travetti precompressi ed avente spessore strutturale 16+4.

Per ulteriori informazioni vedasi i risultati delle indagini condotte sull'edificio, riportati nella Relazione Tecnica Illustrativa "Valutazione della vulnerabilità sismica dell'edificio sede Comunale - Campagna di indagini, saggi e prove" e relativi allegati, emessa in data 30 aprile 2013 dall'Arch. Paolo Mori.

**Collocazione e rappresentazione grafica:**

Per l'ubicazione dei campi di solaio in laterocemento, la loro orditura e lo spessore strutturale si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

**Modalità d'uso corretto:**

Trasferire i carichi dei solai alle strutture verticali.

### **3.1.4.3 SOLAI PIANI CON PUTRELLE E TAVELLONI**

**Descrizione:**

Nella parte Sud-Ovest del fabbricato, i solai del sottotetto sono realizzati con putrelle metalliche e tavelloni.

Per ulteriori informazioni vedasi i risultati delle indagini condotte sull'edificio, riportati nella Relazione Tecnica Illustrativa "Valutazione della vulnerabilità sismica dell'edificio sede Comunale - Campagna di indagini, saggi e prove" e relativi allegati, emessa in data 30 aprile 2013 dall'Arch. Paolo Mori.

**Collocazione e rappresentazione grafica:**

Per l'ubicazione dei campi di solaio di sottotetto in putrelle e tavelloni, la loro geometria ed orditura si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

**Modalità d'uso corretto:**

Trasferire i carichi dei solai alle strutture verticali.

### **3.1.5 STRUTTURE DI COLLEGAMENTO**

Si tratta di strutture a piano inclinato e da strutture gradonate od a gradini la cui funzione è quella di raggiungere piani posti a quote diverse. Le strutture inclinate si possono dividere in: rampe a piano inclinato (con una pendenza fino al 8%), rampe gradonate, costituite da elementi a gradoni (con una pendenza fino a 20°), scale, formate da gradini con pendenze varie in rapporto alla loro funzione (scale esterne, scale di servizio, scale di sicurezza, ecc.). Le scale possono assumere morfologie diverse: ad una o più rampe, scale curve, scale ellittiche a pozzo, scale circolari a pozzo e scale a chiocciola. Le scale e rampe possono essere realizzate secondo molteplici conformazioni strutturali e in materiali diversi.

Le strutture di collegamento sono costituite da una scala a più rampe realizzata con soletta rampante in c.a.

Per ulteriori informazioni vedasi i risultati delle indagini condotte sull'edificio, riportati nella Relazione Tecnica Illustrativa "Valutazione della vulnerabilità sismica dell'edificio sede Comunale - Campagna di indagini, saggi e prove" e relativi allegati, emessa in data 30 aprile 2013 dall'Arch. Paolo Mori.

**Collocazione e rappresentazione grafica:**

Il collegamento tra i vari piani è realizzato mediante una scala ubicata in posizione centrale a ridosso del prospetto posteriore dell'edificio.

Per l'ubicazione della scala si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

**Modalità d'uso corretto:**

Consentire un utilizzo agevole e sicuro.

### **3.1.6 INTERVENTI SULLE 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.

Nell'edificio sono presenti le seguenti opere di consolidamento ed adeguamento strutturale:

- Rappezzi degli elementi murari e chiusura nicchie od aperture;
- Consolidamento diffuso della muratura mediante iniezione di malte leganti;
- Consolidamento della muratura mediante rinforzi con tessuti in fibra di acciaio;
- Consolidamento puntuale in corrispondenza delle aperture e delle travi di piano;
- Rinforzo di elementi esistenti in c.a. con tessuti in fibra di acciaio.

### **3.1.6.1 RAPPEZZI DEGLI ELEMENTI MURARI E CHIUSURA NICCHIE ED APERTURE**

#### ***Descrizione:***

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. Inoltre, al fine di aumentare la resistenza delle murature e di ripristinarne la continuità materica, sono stati previsti interventi di chiusura di nicchie e/o aperture, non essenziali ai fini dell'utilizzo degli ambienti, con muratura costituita da altri elementi (mattoni pieni, conci di pietra, ecc.) dello stesso materiale del muro o di materiale diverso, ammorsata all'esistente con la tecnica dello scuci e cuci.

#### ***Collocazione e rappresentazione grafica:***

In corrispondenza delle parti danneggiate dei setti murari portanti e delle nicchie e/o delle aperture di cui si è previsto la chiusura.

Per l'ubicazione degli interventi di ripristino della struttura muraria e di chiusura di nicchie e/o aperture e per i particolari dell'intervento si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

#### ***Modalità d'uso corretto:***

Ripristinare la continuità strutturale delle pareti garantendo un buon ammorsamento con la muratura esistente

### **3.1.6.2 CONSOLIDAMENTO DIFFUSO DELLA MURATURA MEDIANTE INIEZIONE DI MALTE LEGANTI**

#### ***Descrizione:***

La muratura del fabbricato è realizzata con elementi resistenti in pietra naturale di varia pezzatura in posa caotica ed allettati con malta di calce, con presenza di ricorsi in elementi resistenti artificiali di laterizio pieno. In corrispondenza del piano sottotetto la muratura di spina è stata rialzata con una muratura di elementi resistenti artificiali in laterizio pieno. Le murature sono oggetto di un intervento di consolidamento consistente in iniezioni di miscele leganti da eseguirsi su tutte le strutture murarie esistenti.

#### ***Collocazione e rappresentazione grafica:***

I setti murari che non risultavano soddisfare le verifiche previste dalla vigente normativa sono stati consolidati con iniezioni di miscele leganti a base di calce idraulica naturale NHL 3.5

Per l'ubicazione degli interventi di consolidamento delle murature mediante iniezione di miscele leganti a base di calce idraulica naturale NHL 3.5 e per i particolari dell'intervento si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

#### ***Modalità d'uso corretto:***

Consolidare le strutture portanti in muratura.

### **3.1.6.3 CONSOLIDAMENTO DELLA MURATURA MEDIANTE RINFORZI CON TESSUTI IN FIBRA DI ACCIAIO**

#### **Descrizione:**

I setti murari della struttura che sono risultati ancora non verificati dopo il consolidamento con iniezioni di malta, sono stati ulteriormente rinforzati utilizzando tessuti in fibra di acciaio.

I rinforzi in progetto consentono di consolidare elementi murari esistenti attraverso l'applicazione su uno o entrambi i lati della muratura di una rete in fibra di acciaio fissate alla muratura mediante interposizione di malta tixotropica, al fine di aumentare la resistenza flessionale e/o tagliente della muratura.

Questo tipo di tecnologia riesce a congiungere la buona resistenza a compressione del materiale tradizionale, con l'alta resistenza a trazione delle fibre di rinforzo.

#### **Collocazione e rappresentazione grafica:**

I setti murari che non risultavano soddisfare le verifiche previste dalla vigente normativa anche dopo l'iniezione di miscele leganti sono stati ulteriormente consolidati mediante applicazione di tessuti in fibra di acciaio ad altissima resistenza in matrice inorganica a base di malta tixotropica.

Per l'ubicazione degli interventi di consolidamento delle murature mediante applicazione di tessuti in fibra di acciaio ad altissima resistenza e per i particolari dell'intervento si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

#### **Modalità d'uso corretto:**

Consolidare le strutture portanti in muratura.

### **3.1.6.4 CONSOLIDAMENTO PUNTUALE IN CORRISPONDENZA DELLE APERTURE E DELLE TRAVI DI PIANO**

#### **Descrizione:**

Strutture orizzontali per il consolidamento delle strutture in muratura in corrispondenza delle aperture (architravi o piattabande) o delle travi di piano in c.a. (putrelle).

Per il consolidamento delle fasce di piano in corrispondenza delle aperture è stato previsto l'inserimento, sopra l'apertura, di profilati in acciaio HEB140 collegati alla sovrastante muratura mediante barre di acciaio inghisate. Ove si riscontri la presenza di architravi in calcestruzzo od in c.a. sopra le aperture, si procederà con il consolidamento dell'architrave esistente mediante applicazione ad intradosso di un piatto in acciaio collegato mediante incollaggio strutturale e barre di acciaio inghisate.

In considerazione della scadente resistenza residua a compressione del conglomerato cementizio delle strutture portanti di elevazione in c.a. e del ridotto quantitativo di staffe presenti nelle travi di piano, è stato previsto il consolidamento a taglio delle stesse mediante l'inserimento sotto trave di un profilato in acciaio tipo UPN, fissato alla trave mediante incollaggio strutturale.

#### **Collocazione e rappresentazione grafica:**

In corrispondenza delle aperture nelle murature portanti per gli architravi in acciaio (profilati HEB o piatti), in corrispondenza dell'intradosso delle travi di piano in c.a. per i profilati tipo UPN.

Per l'ubicazione degli interventi di consolidamento della muratura sopra le aperture e di consolidamento delle travi di piano in c.a. e per i particolari dell'intervento si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

#### **Modalità d'uso corretto:**

Consolidare le fasce di piano in muratura o le travi di piano in c.a.

### **3.1.6.5 RINFORZO DI ELEMENTI ESISTENTI IN C.A. CON TESSUTI IN FIBRA DI ACCIAIO**

#### **Descrizione:**

I Compositi fibrosi (Fiber, Reinforced, Plastic) definiti FRP sono prodotti di polimeri rinforzati di fibre realizzati in nastri, tessuti o lastre rinforzate con fibre di carbonio, acciaio, vetro e/o aramide che vengono immersi in matrici

resinose epossidiche, o a base di malta di calce idraulica, utilizzati per il consolidamento degli elementi strutturali. L'uso del FRP nel rinforzo sismico di elementi in c.a. è finalizzato ai seguenti obiettivi:

- aumento della resistenza a taglio di pilastri, travi o pareti mediante applicazione di fasce disposte secondo la direzione delle staffe;
- aumento della duttilità nelle parti terminali di travi e pilastri mediante fasciatura lungo il perimetro;
- miglioramento dell'efficienza delle giunzioni per sovrapposizione mediante fasciatura con fibre continue disposte lungo il perimetro.

Nel caso del presente edificio verranno utilizzati tessuti compositi in fibra di acciaio ad altissima resistenza per effettuare il consolidamento a taglio della travi di piano in c.a,

***Collocazione e rappresentazione grafica:***

I rinforzi a taglio mediante applicazione di fasce di tessuto composito in fibre di acciaio ad altissima resistenza sono stati previsti su quelle travi che non risultavano soddisfare le verifiche previste dalla vigente normativa e non vengono consolidate mediante inserimento di profilato metallico ad intradosso.

Per l'ubicazione degli interventi di consolidamento a taglio delle travi di piano in c.a. mediante applicazione di tessuti in fibre di acciaio ad altissima resistenza e per i particolari dell'intervento si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

***Modalità d'uso corretto:***

Consolidare le travi di piano in c.a.

## 4 MANUALE DI MANUTENZIONE

Il manuale di manutenzione è relativo alla manutenzione delle parti più importanti della struttura e degli interventi su di essa effettuati. Esso contiene il livello minimo accettabile delle prestazioni, le anomalie riscontrabili, le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente e quelle che richiedono l'opera di personale specializzato.

Il programma di manutenzione fissa il calendario delle manutenzioni e dei controlli da eseguire a scadenze preventivamente fissate.

Nella sezione "ELEMENTI STRUTTURALI" è riportato il calendario delle manutenzioni e dei controlli da eseguire a scadenze preventivamente fissate relativamente ai seguenti elementi o parti d'opera costituenti la struttura dell'edificio:

1. Opere di fondazione superficiali;
2. Strutture di elevazione in muratura;
3. Strutture di elevazione in c.a.;
4. Strutture di collegamento;
5. Interventi sulle strutture esistenti.

### 4.1 ELEMENTI STRUTTURALI

#### 4.1.1 OPERE DI FONDAZIONE SUPERFICIALI

***Collocazione e rappresentazione grafica:***

I plinti di fondazione sono ubicati in corrispondenza dei pilastri in c.a. di elevazione mentre le travi di fondazione realizzano il collegamento tra i plinti.

Per l'ubicazione e le dimensioni degli elementi strutturali in c.a. che compongono le fondazioni si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

***Livello minimo delle prestazioni:***

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto per le parti di nuova realizzazione.

***Anomalie riscontrabili:***

Cedimenti, lesioni alla sovrastruttura, causati da mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, fessurazione e/o disgregazione del copriferro con esposizione e corrosione dell'armatura.

***Tipo di controllo:***

Controllo a vista.

***Periodicità dei controlli ed operatore:***

Ogni anno, effettuato dall'utente, per quanto riguarda le manifestazioni di dissesto sulle strutture in elevazione. All'atto del riscontro dei danni, effettuato da personale specializzato, nel caso di rotture di condotte idriche o fognarie.

***Tipo di intervento:***

Opere di consolidamento del terreno o della struttura da decidersi dopo indagini specifiche, trattamento delle armature e ripristino della superficie con malte da ripristino a ritiro controllato.

***Periodicità degli interventi ed operatore:***

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

#### 4.1.2 STRUTTURE DI ELEVAZIONE IN MURATURA

**Collocazione e rappresentazione grafica:**

L'edificio in oggetto è costituito da un piano seminterrato e da due piani fuori terra abitabili più un piano sottotetto accessibile per sola manutenzione, le cui strutture portanti verticali sono costituite da maschi in muratura e pilastri in c.a. gettati entro le murature.

Per l'ubicazione e le dimensioni delle murature di elevazione si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

**Livello minimo delle prestazioni:**

Resistenza alle sollecitazioni di progetto

**Anomalie riscontrabili:**

Lesioni superficiali da urti, disgregazione della malta dei corsi.

**Tipo di controllo:**

Controllo a vista

**Periodicità dei controlli ed operatore:**

Ogni anno, effettuato dall'utente.

**Tipo di intervento:**

Stilatura dei corsi di malta con prodotti a base di calce naturale.

**Periodicità degli interventi ed operatore:**

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

#### 4.1.3 STRUTTURE DI ELEVAZIONE IN C.A.

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

Nell'edificio sono presenti le seguenti tipologie di elementi strutturali in c.a.:

- Pilastri in c.a.;
- Travi in c.a.;

##### 4.1.3.1 PILASTRI IN C.A.

**Collocazione e rappresentazione grafica:**

L'edificio in oggetto è costituito da un piano seminterrato e da due piani fuori terra abitabili più un piano sottotetto accessibile per sola manutenzione, le cui strutture portanti verticali sono costituite da maschi in muratura e pilastri in c.a. gettati entro le murature.

Per l'ubicazione e le dimensioni dei pilastri in c.a. si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

**Livello minimo delle prestazioni:**

Resistenza alle sollecitazioni di progetto.

**Anomalie riscontrabili:**

Lesioni superficiali da urti, fessurazione e/o disgregazione dello strato esterno di calcestruzzo con esposizione e corrosione dell'armatura.

**Tipo di controllo:** Controllo a vista.

**Periodicità dei controlli ed operatore:**

Ogni anno, effettuato dall'utente.



**Tipo di intervento:**

Trattamento delle armature e ripristino della superficie con malte da ripristino a ritiro controllato.

**Periodicità degli interventi ed operatore:**

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

**4.1.3.2 TRAVI IN C.A.****Collocazione e rappresentazione grafica:**

Per l'ubicazione e le dimensioni delle travi in c.a. di piano e della copertura si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

**Livello minimo delle prestazioni:**

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione dei rinforzi con le caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

**Anomalie riscontrabili:**

Lesioni superficiali da urti, fessurazione e/o disgregazione dello strato esterno di calcestruzzo con esposizione e corrosione dell'armatura.

**Tipo di controllo:**

Controllo a vista.

**Periodicità dei controlli ed operatore:**

Ogni anno, effettuato dall'utente.

**Tipo di intervento:**

Trattamento delle armature e ripristino della superficie con malte da ripristino a ritiro controllato.

**Periodicità degli interventi ed operatore:**

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

**4.1.4 SOLAI**

Nell'edificio sono presenti le seguenti tipologie di solaio:

- Solette piene in c.a.;
- Solai piani ed inclinati in laterocemento;
- Solai piani con putrelle e tavelloni;

**4.1.4.1 SOLETTE PIANE IN C.A.****Collocazione e rappresentazione grafica:**

Per l'ubicazione dei campi di solaio realizzati con solette piene in c.a. e per la disposizione e le dimensioni delle nervature di irrigidimento in c.a. si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

**Livello minimo delle prestazioni:**

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Freccia entro i limiti di deformazione. Adeguato isolamento acustico.

**Anomalie riscontrabili:**

Fessurazione e/o disgregazione del copriferro con esposizione e corrosione dell'armatura.

**Tipo di controllo:**

Controllo a vista.

**Periodicità dei controlli ed operatore:**

Ogni anno, effettuato dall'utente.

**Tipo di intervento:**

Trattamento delle armature e ripristino della superficie con malte da ripristino a ritiro controllato. Inserimento di pannelli fonoassorbenti.

***Periodicità degli interventi ed operatore:***

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

#### **4.1.4.2 SOLAI PIANI ED INCLINATI IN LATEROCEMENTO**

***Collocazione e rappresentazione grafica:***

Per l'ubicazione dei campi di solaio in laterocemento, la loro orditura e lo spessore strutturale si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

***Livello minimo delle prestazioni:***

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Freccia entro i limiti di deformazione. Adeguato isolamento acustico.

***Anomalie riscontrabili:***

Distacco di intonaco all'intradosso; Lesioni capillari all'intradosso.

***Tipo di controllo:***

Controllo a vista.

***Periodicità dei controlli ed operatore:***

Ogni anno, effettuato dall'utente.

***Tipo di intervento:***

Applicazione di prodotti protettivi, riparazione dell'intonaco. Inserimento di pannelli fonoassorbenti.

***Periodicità degli interventi ed operatore:***

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

#### **4.1.4.3 SOLAI PIANI CON PUTRELLE E TAVELLONI**

***Collocazione e rappresentazione grafica:***

Per l'ubicazione dei campi di solaio di sottotetto in putrelle e tavelloni, la loro geometria ed orditura si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

***Livello minimo delle prestazioni:***

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Freccia entro i limiti di deformazione. Adeguato isolamento acustico.

***Anomalie riscontrabili:***

Bolle o screpolature dello strato protettivo con pericolo di corrosione delle putrelle. Distacco di intonaco all'intradosso; Lesioni capillari all'intradosso.

***Tipo di controllo:***

Controllo a vista

***Periodicità dei controlli ed operatore:***

Ogni anno, effettuato dall'utente.

***Tipo di intervento:***

Applicazione di prodotti antiruggine e ripristino dello strato protettivo delle parti metalliche. Riparazione dell'intonaco. Inserimento di pannelli fonoassorbenti.

***Periodicità degli interventi ed operatore:***

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

#### 4.1.5 STRUTTURE DI COLLEGAMENTO

Si tratta di strutture a piano inclinato e da strutture gradonate od a gradini la cui funzione è quella di raggiungere piani posti a quote diverse. Le strutture inclinate si possono dividere in: rampe a piano inclinato (con una pendenza fino al 8%), rampe gradonate, costituite da elementi a gradoni (con una pendenza fino a 20°), scale, formate da gradini con pendenze varie in rapporto alla loro funzione (scale esterne, scale di servizio, scale di sicurezza, ecc.). Le scale possono assumere morfologie diverse: ad una o più rampe, scale curve, scale ellittiche a pozzo, scale circolari a pozzo e scale a chiocciola. Le scale e rampe possono essere realizzate secondo molteplici conformazioni strutturali e in materiali diversi.

Le strutture di collegamento sono costituite da una scala a più rampe realizzata con soletta rampante in c.a.

**Collocazione e rappresentazione grafica:**

Il collegamento tra i vari piani è realizzato mediante una scala posizionata centralmente a ridosso del prospetto posteriore dell'edificio.

Per l'ubicazione della scala si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

**Anomalie riscontrabili:**

Deterioramento del rivestimento superiore per consumo, urti o esposizione ad agenti aggressivi. Lesioni, disgregazione dello strato esterno di calcestruzzo con esposizione dell'armatura.

**Tipo di controllo:**

Controllo a vista.

**Periodicità dei controlli ed operatore:**

Ogni anno, effettuato dall'utente.

**Tipo di intervento:**

Sostituzione del rivestimento con utilizzo di materiali con elevata resistenza all'usura e antisdrucchiolo. Trattamento delle armature e ripristino della superficie con malte da ripristino a ritiro controllato.

**Periodicità degli interventi ed operatore:**

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

#### 4.1.6 INTERVENTI SULLE 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.

Nell'edificio sono presenti le seguenti opere di consolidamento ed adeguamento strutturale:

- Rappezzi degli elementi murari e chiusura nicchie;
- Consolidamento diffuso della muratura mediante iniezione di malte leganti;
- Consolidamento della muratura mediante rinforzi con tessuti in fibra di acciaio;
- Consolidamento puntuale in corrispondenza delle aperture e delle travi di piano;
- Rinforzo di elementi esistenti in c.a. con tessuti in fibra di acciaio.

#### **4.1.6.1 RAPPEZZI DEGLI ELEMENTI MURARI E CHIUSURA NICCHIE**

##### ***Collocazione e rappresentazione grafica:***

In corrispondenza delle parti danneggiate dei setti murari portanti e delle nicchie e/o delle aperture di cui si è previsto la chiusura.

Per l'ubicazione degli interventi di ripristino della struttura muraria e di chiusura di nicchie e/o aperture e per i particolari dell'intervento si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

##### ***Livello minimo delle prestazioni:***

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con materiali con le caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

##### ***Anomalie riscontrabili:***

Lesioni superficiali.

##### ***Tipo di controllo:***

Controllo a vista.

##### ***Periodicità dei controlli ed operatore:***

Ogni anno, effettuato dall'utente.

##### ***Tipo di intervento:***

Ripristino della superficie con malte strutturali a base di calce naturale.

##### ***Periodicità degli interventi ed operatore:***

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

#### **4.1.6.2 CONSOLIDAMENTO DIFFUSO DELLA MURATURA MEDIANTE INIEZIONE DI MALTE LEGANTI**

##### ***Collocazione e rappresentazione grafica:***

I setti murari che non risultavano soddisfare le verifiche previste dalla vigente normativa sono stati consolidati con iniezioni di miscele leganti a base di calce idraulica naturale NHL 3.5

Per l'ubicazione degli interventi di consolidamento delle murature mediante iniezione di miscele leganti a base di calce idraulica naturale NHL 3.5 e per i particolari dell'intervento si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

##### ***Livello minimo delle prestazioni:***

Resistenza alle sollecitazioni di progetto.

##### ***Anomalie riscontrabili:***

Lesioni superficiali e fessurazioni.

##### ***Tipo di controllo:***

Controllo a vista

##### ***Periodicità dei controlli ed operatore:***

Ogni anno, effettuato dall'utente.

##### ***Tipo di intervento:***

Gli interventi di riparazione dovranno essere effettuati a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato da parte di tecnici e personale specializzato.

##### ***Periodicità degli interventi ed operatore:***

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

#### **4.1.6.3 CONSOLIDAMENTO DELLA MURATURA MEDIANTE RINFORZI CON TESSUTI IN FIBRA DI ACCIAIO**

##### ***Collocazione e rappresentazione grafica:***

I setti murari che non risultavano soddisfare le verifiche previste dalla vigente normativa anche dopo l'iniezione di miscele leganti sono stati ulteriormente consolidati mediante applicazione di tessuti in fibra di acciaio ad altissima resistenza in matrice inorganica a base di malta tixotropica.

Per l'ubicazione degli interventi di consolidamento delle murature mediante applicazione di tessuti in fibra di acciaio ad altissima resistenza e per i particolari dell'intervento si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

***Livello minimo delle prestazioni:***

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione dei rinforzi con materiali aventi le caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

***Anomalie riscontrabili:***

Lesioni superficiali, distacchi e fessurazioni con disgregazione dello strato esterno e conseguente esposizione dei tessuti in fibra di acciaio.

***Tipo di controllo:***

Controllo a vista

***Periodicità dei controlli ed operatore:***

Ogni anno, effettuato dall'utente.

***Tipo di intervento:***

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. Il ripristino della superficie dovrà essere effettuato con malte strutturali a base di calce idraulica naturale.

***Periodicità degli interventi ed operatore:***

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

#### **4.1.6.4 CONSOLIDAMENTO PUNTUALE IN CORRISPONDENZA DELLE APERTURE E DELLE TRAVI DI PIANO**

***Collocazione e rappresentazione grafica:***

In corrispondenza delle aperture nelle murature portanti per gli architravi, in corrispondenza delle travi di piano in c.a. per le putrelle in acciaio.

In corrispondenza delle aperture nelle murature portanti per gli architravi in acciaio (profilati HEB o piatti), in corrispondenza dell'intradosso delle travi di piano in c.a. per i profilati tipo UPN.

***Livello minimo delle prestazioni:***

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione con materiali con le caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

***Anomalie riscontrabili:***

Bolle o screpolature dello strato protettivo degli elementi in acciaio con pericolo di corrosione.

***Tipo di controllo:***

Controllo a vista.

***Periodicità dei controlli ed operatore:***

Ogni anno, effettuato dall'utente.

***Tipo di intervento:***

Applicazione di prodotti antiruggine e ripristino dello strato protettivo degli elementi in acciaio.

***Periodicità degli interventi ed operatore:***

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

#### **4.1.6.5 RINFORZO DI ELEMENTI ESISTENTI IN C.A. CON TESSUTI IN FIBRA DI ACCIAIO**

***Collocazione e rappresentazione grafica:***

I rinforzi a taglio mediante applicazione di fasce di tessuto composito in fibre di acciaio ad altissima resistenza sono stati previsti su quelle travi che non risultavano soddisfare le verifiche previste dalla vigente normativa e non vengono consolidate mediante inserimento di profilato metallico ad intradosso.

Per l'ubicazione degli interventi di consolidamento a taglio delle travi di piano in c.a. mediante applicazione di tessuti in fibre di acciaio ad altissima resistenza e per i particolari dell'intervento si vedano le tavole grafiche del progetto esecutivo.

***Livello minimo delle prestazioni:***

Resistenza alle sollecitazioni di progetto. Realizzazione dei rinforzi con materiali aventi le caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

***Anomalie riscontrabili:***

Lesioni superficiali, distacchi e fessurazioni con disgregazione dello strato esterno e conseguente esposizione dei tessuti in fibra di acciaio.

***Tipo di controllo:***

Controllo a vista

***Periodicità dei controlli ed operatore:***

Ogni anno, effettuato dall'utente.

***Tipo di intervento:***

Gli interventi di riparazione dovranno essere effettuati a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato da parte di tecnici e personale specializzato.

***Periodicità degli interventi ed operatore:***

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

IL PROGETTISTA