

**COMUNE DI ANCONA**



*Committente:  
Comune di Ancona*

**LAVORI DI MIGLIORAMENTO SISMICO DELLA SCUOLA  
PRIMARIA DI VIA PIETRALACROCE IN ANCONA  
- PROGETTO ESECUTIVO -**

R.U.P. ING. MAURIZIO RONCONI

**PROGETTISTI**

**Progetto architettonico e  
strutture:**

Ing. Mascia Malizia

Via Pelliccia n.13  
60129 Ancona (AN)  
tel: 071/9940035  
mail: mascia.malizia@gmail.com

**PROGETTO STRUTTURALE**

TITOLO:

**PIANO DI MANUTENZIONE DELLE  
STRUTTURE**

TAV N°:

**RS05**

SCALA:

0	DICEMBRE 2019				
REVISIONE	DATA		DISEGNATO	CONTROL.	APPROV.

## SOMMARIO

1 DATI GENERALI .....	2
1.1 Dati identificativi del cantiere .....	2
1.2 Riferimenti progettuali .....	2
1.3 Unità tecnologiche .....	3
2 MANUALE D'USO .....	4
2.1 Ringrosso travi in c.a. esistenti .....	4
2.2 Pilastrì in c.a. di nuova realizzazione .....	4
2.3 Travi, pilastrì e nodi in c.a. rinforzati con FRP .....	5
3 MANUALE DI MANUTENZIONE .....	6
3.1 Ringrosso travi in c.a. esistenti .....	6
3.2 Pilastrì in c.a. di nuova realizzazione .....	10
3.3 Travi, pilastrì e nodi in c.a. rinforzati con FRP .....	13
4 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	17
4.1 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI .....	17
4.1.1 Ringrosso travi in c.a. esistenti.....	17
4.1.2 Pilastrì in c.a. di nuova realizzazione.....	17
4.1.3 Travi, pilastrì e nodi in c.a. rinforzati con FRP.....	17
4.2 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI .....	18
4.2.1 Ringrosso travi in c.a. esistenti.....	18
4.2.2 Pilastrì in c.a. di nuova realizzazione.....	18
4.2.3 Travi, pilastrì e nodi in c.a. rinforzati con FRP.....	19
4.3 SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI .....	19
4.3.1 Ringrosso travi in c.a. esistenti.....	19
4.3.2 Pilastrì in c.a. di nuova realizzazione.....	19
4.3.3 Travi, pilastrì e nodi in c.a. rinforzati con FRP.....	19

Il piano di manutenzione delle strutture contiene la seguente documentazione:

**1. DATI GENERALI**

- 1.1           Dati identificativi del cantiere
- 1.2           Riferimenti progettuali
- 1.3           Unità tecnologiche

**2. MANUALE D'USO**

**3. MANUALE DI MANUTENZIONE**

**4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

- 4.1           Sottoprogramma delle prestazioni
- 4.2           Sottoprogramma dei controlli
- 4.3           Sottoprogramma degli interventi

## 1 DATI GENERALI

Al termine dei lavori e del relativo certificato di collaudo o di regolare esecuzione redatto ai sensi dell'art.199 del D.P.R. 554/99, le opere verranno consegnate al Committente.

Sono pertanto a carico del Committente le attività di ispezione, gestione e manutenzione delle opere realizzate, rimanendo altresì a carico dell'appaltatore la garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo nell'arco temporale di cui al secondo e terzo periodo del comma 3 del citato art. 199 del D.P.R. 554/99.

Il presente piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera è redatto ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 10.1

### 1.1 Dati identificativi del cantiere

**Committente:** Comune di Ancona – R.U.P. Ing. Maurizio Ronconi

**Descrizione:** LAVORI DI MIGLIORAMENTO SISMICO DELLA SCUOLA PRIMARIA DI VIA PIETRALACROCE IN ANCONA

**Ubicazione:** Via Pietralacroe – Ancona (AN)

### 1.2 Riferimenti progettuali

#### SOGGETTI

**Progettista architettonico:** Ing. Mascia Malizia

**Direttore generale dei lavori:** ---

**Progettista strutturale:** Ing. Mascia Malizia

**Direttore dei lavori strutturali:** ---

**Ditta esecutrice:** ---

**Collaudatore:** ---

### 1.3 Unità tecnologiche

Gli edifici, civili e/o industriali, subiscono, con il trascorrere del tempo, modifiche strutturali causate sia dall'azione diretta dell'uomo che ne modifica la struttura o ne varia la destinazione d'uso, sia da eventi involontari, quali eventi sismici o deterioramento strutturale. In questo caso è necessario eseguire opere di recupero, ristrutturazione, restauro, consolidamento e adeguamento al fine di recuperare le caratteristiche strutturali perse e garantire le condizioni di sicurezza e di collaudo statico. Tali opere rappresentano ciò che viene chiamato unità tecnologiche, ovvero il raggruppamento delle funzioni che consentono, nel rispetto della normativa in vigore, di ottenere le dovute prestazioni ambientali.

- STRUTTURA IN ELEVAZIONE

- Ringrosso travi in c.a. esistenti

- Pilastri in c.a. di nuova realizzazione

- Travi, pilastri e nodi in c.a. rinforzati con FRP

## 2 MANUALE D'USO

### 2.1 Ringrosso travi in c.a. esistenti

#### **Descrizione**

Opere in c.a. necessarie al soddisfacimento dei requisiti geometrici forniti dalla normativa per la definizione dei nodi interamente confinati. Il ringrosso delle travi esistenti è effettuato con getto di calcestruzzo in opera previa disposizione dell'armatura minima e di collegamento.

#### **Modalità d'uso corretto**

E' opportuno che la struttura non venga modificata nella sua natura e nelle sue sezioni, in relazione a quanto predisposto dal progettista. Deve essere sottoposta ai carichi per cui è stata progettata.

#### **Istruzioni di esecuzione/installazione**

Assemblaggio armatura di confezionamento, realizzazione di cassetta opportunamente trattata con disarmante. Utilizzo di legname e/o pannelli non deteriorati, e di distanziatori e quant'altro occorrente per dare l'opera finita secondo quanto detta la buona norma. Durante il getto del cls, si richiede l'uso del vibratore.

#### **Istruzioni per dismissione e smantellamento**

ISTRUZIONI PER LO STOCCAGGIO DELLE MATERIE:

Realizzare la separazione tra l'armatura e l'inerte. Utilizzare l'inerte come riempimento.

INDICAZIONI PER IL RICICLAGGIO:

Riutilizzabili quale riempimento nell'ambito del cantiere.

### 2.2 Pilastri in c.a. di nuova realizzazione

#### **Descrizione**

Opere in c.a. necessarie alla realizzazione della continuità verticale dei pilastri convergenti al nodo che si intende confinare. I pilastri vengono gettati in opera previa demolizione del calcestruzzo all'estremità delle travi di copertura soprastanti al fine di utilizzarne l'armatura esistente come collegamento.

#### **Modalità d'uso corretto**

E' opportuno che la struttura non venga modificata nella sua natura e nelle sue sezioni, in relazione a quanto predisposto dal progettista. Deve essere sottoposta ai carichi per cui è stata progettata.

***Istruzioni di esecuzione/installazione***

Assemblaggio armatura di confezionamento, realizzazione di cassetta opportunamente trattata con disarmante. Utilizzo di legname e/o pannelli non deteriorati, e di distanziatori e quant'altro occorrente per dare l'opera finita secondo quanto detta la buona norma. Durante il getto del cls, si richiede l'uso del vibratore.

***Istruzioni per dismissione e smantellamento***

ISTRUZIONI PER LO STOCCAGGIO DELLE MATERIE:

Realizzare la separazione tra l'armatura e l'inerte. Utilizzare l'inerte come riempimento.

INDICAZIONI PER IL RICICLAGGIO:

Riutilizzabili quale riempimento nell'ambito del cantiere.

## **2.3 Travi, pilastri e nodi in c.a. rinforzati con FRP**

***Descrizione***

I rinforzi in FRP (Fiber Reinforced Polymers) sono applicati per incrementare la resistenza a compressione del calcestruzzo costituente i nodi trave-pilastro attraverso l'azione di confinamento generata dalla fasciatura continua degli elementi che vi convergono. In aggiunta, altri rinforzi in FRP permettono il rinforzo a trazione diagonale dei nodi trave-pilastro e della resistenza a taglio dei pilastri. La tecnica prevede di applicare sulla superficie degli elementi, adeguatamente preparata, gli strati del tessuto in FRP. Il sistema fibra più matrice prevede l'applicazione con resine di impregnazione di tipo epossidico.

***Modalità d'uso corretto***

Prima di intervenire è necessario rimuovere gli strati di intonaco e/o boiacche superficiali e ricostruire le parti mancanti. La superficie deve essere liscia, regolare quindi idonea all'applicazione. Se necessario, si deve procedere con la pulizia delle armature metalliche ossidate. Nel caso di cerchiatura con questo sistema di rinforzo, occorre arrotondare gli spigoli ad un raggio di curvatura maggiore o uguale di 20 mm.

***Istruzioni di esecuzione/installazione***

Una volta preparata la superficie che deve accogliere il rinforzo, si stende il primer poi, una volta polimerizzato, si applica uno strato di resina impregnante e quindi il tessuto in FRP. Si applica un secondo strato di resina e si rulla fino ad ottenere una totale impregnazione delle fibre. In caso di più strati occorre ripetere le operazioni descritte.

***Istruzioni per dismissione e smantellamento***

Secondo le procedure di legge, in quanto non assimilabile ai normali rifiuti solidi urbani, occorre accertarsi che il materiale sia ripulito da materiali di classe diversa e stoccarlo per evitarne la dispersione in ambiente.

### **3 MANUALE DI MANUTENZIONE**

#### **3.1 Ringrosso travi in c.a. esistenti**

##### ***Prestazioni***

##### **1) STABILITA'**

###### ***Descrizione***

Capacità dell'elemento di permetterne l'uso pur in presenza di lesioni.

###### ***Livello minimo***

Stabilito in funzione del materiale dalle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### **2) RESISTENZA MECCANICA**

###### ***Descrizione***

Capacità dell'opera di sopportare i carichi prevedibili senza dar luogo a crollo totale o parziale, deformazioni inammissibili, deterioramenti di sue parti o degli impianti fissi, danneggiamenti anche conseguenti ad eventi accidentali, ma comunque prevedibili.

###### ***Livello minimo***

Stabilito dal progettista in fase di progetto e dichiarato nella relazione generale di progetto in funzione della concezione strutturale dell'opera e della vita utile stabilita per la struttura.

##### **3) DURABILITA'**

###### ***Descrizione***

Capacità dell'elemento di permetterne l'uso pur in presenza di lesioni.

###### ***Livello minimo***

Stabilito in funzione del materiale dalle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### ***Anomalie***

##### **a) CORROSIONE**

###### ***Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili***

Degradazione che implica l'evolversi di un processo chimico; rigonfiamenti del copriferro.

###### ***Effetto degli inconvenienti***



Distacco del copriferro e lesioni in corrispondenza dell'attacco degli elementi verticali con formazione di striature di ruggine.

***Cause possibili***

Fattori esterni, incompatibilità dei materiali e dei componenti, mancata/carente/cattiva manutenzione, cause accidentali.

***Criteri d'intervento***

Rimozione delle parti di calcestruzzo ammalorato, rimozione della ruggine con energica spazzolatura, protezione con idoneo passivante ricostruzione dei copriferri.

**b) DANNEGGIAMENTO**

***Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili***

Diminuzione più o meno grave ed evidente di efficienza e di consistenza di un elemento.

***Effetto degli inconvenienti***

Presenza di lesioni; aspetto degradato.

***Cause possibili***

Cause accidentali; atti di vandalismo.

***Criteri d'intervento***

Rimozione delle parti di calcestruzzo ammalorato, rimozione della ruggine con energica spazzolatura, protezione con idoneo passivante, ricostruzione dei copriferri.

**c) DEFORMAZIONE**

***Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili***

Alterazione duratura dell'aspetto e della configurazione, misurabile dalla variazione delle distanze tra i suoi punti.

***Effetto degli inconvenienti***

Inflessione visibile; rigonfiamenti; distacchi; lesioni.

***Cause possibili***

Presenza di carichi superiori a quelli di calcolo, cedimenti del terreno al di sotto del piano di posa.

### ***Criteri d'intervento***

Rimozione di carichi e/o ripristino strutturale, progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno.

### **d) LESIONE**

#### ***Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili***

Rottura che si manifesta in una qualsiasi struttura quando lo sforzo a cui è sottoposta supera la resistenza corrispondente del materiale.

#### ***Effetto degli inconvenienti***

Fenditure interne più o meno ramificate (es. lesione isolata, diffusa, a croce, cantonale, a martello, verticale, a 45°, ecc.) e profonde (es. lesione capillare, macroscopica, ecc.).

#### ***Cause possibili***

Assestamento differenziale delle fondazioni per cedimenti del terreno (es. traslazione verticale, traslazione orizzontale, rotazione). Schiacciamento per carico localizzato. Schiacciamento dovuto al peso proprio. Ritiro dell'intonaco per granulometria troppo piccola dell'inerte o per eccesso di legante. Cicli di gelo e disgelo. Penetrazione di acqua.

### ***Criteri d'intervento***

Ispezione tecnico specializzato, progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno.

### **e) ROTTURA**

#### ***Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili***

Menomazione dell'integrità di un elemento e danneggiamento grave.

#### ***Effetto degli inconvenienti***

Perdita delle capacità portanti, aspetto degradato.

#### ***Cause possibili***

Cause accidentali, atti di vandalismo, superamento dei carichi di progetto, cambiamenti delle condizioni locali del terreno di fondazione - variazioni del livello di falda, delle condizioni meccaniche del terreno.

### ***Criteri d'intervento***

Progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno.

**Controlli**

<b>CONTROLLI</b>	<b>ESECUTORE</b>	<b>MODALITA'</b>
Ispezione visiva	Utente	Valutazione delle lesioni, in termini di dimensione e andamento, e della situazione che ha messo a nudo porzioni della fondazione.
Controllo con strumento	Personale specializzato	Verificare con lo strumento quale sia la classe di resistenza e confrontarla con quanto riportato in relazione di calcolo. Fare più valutazioni a campione di modo che si possa avere un valore medio.
Strutturale	Personale specializzato	Verifica integrità della struttura.

**Manutenzioni**

<b>MANUTENZIONI</b>	<b>ESECUTORE</b>	<b>MODALITA'</b>
Resine bicomponenti	Personale specializzato	Utilizzo di resine bicomponenti, al fine di ripristinare l'eventuale lesione e riconferire alla struttura le caratteristiche statiche iniziali.
Ripristino	Personale specializzato	Eventuali lavori di ripristino dell'integrità del materiale attraverso l'applicazione di stucchi specifici sulle lesioni;
Utilizzo di malte	Personale specializzato	Stesa di malte del tipo tixotropica, epossidica, o primer.

### 3.2 Pilastri in c.a. di nuova realizzazione

#### ***Prestazioni***

#### **4) STABILITA'**

##### ***Descrizione***

Capacità dell'elemento di permetterne l'uso pur in presenza di lesioni.

##### ***Livello minimo***

Stabilito in funzione del materiale dalle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **5) RESISTENZA MECCANICA**

##### ***Descrizione***

Capacità dell'opera di sopportare i carichi prevedibili senza dar luogo a crollo totale o parziale, deformazioni inammissibili, deterioramenti di sue parti o degli impianti fissi, danneggiamenti anche conseguenti ad eventi accidentali, ma comunque prevedibili.

##### ***Livello minimo***

Stabilito dal progettista in fase di progetto e dichiarato nella relazione generale di progetto in funzione della concezione strutturale dell'opera e della vita utile stabilita per la struttura.

#### **6) DURABILITA'**

##### ***Descrizione***

Capacità dell'elemento di permetterne l'uso pur in presenza di lesioni.

##### ***Livello minimo***

Stabilito in funzione del materiale dalle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### ***Anomalie***

#### **f) CORROSIONE**

##### ***Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili***

Degradazione che implica l'evolversi di un processo chimico; rigonfiamenti del copriferro.

##### ***Effetto degli inconvenienti***

Distacco del copriferro e lesioni in corrispondenza dell'attacco degli elementi verticali con formazione di striature di ruggine.

### ***Cause possibili***

Fattori esterni, incompatibilità dei materiali e dei componenti, mancata/carente/cattiva manutenzione, cause accidentali.

### ***Criteri d'intervento***

Rimozione delle parti di calcestruzzo ammalorato, rimozione della ruggine con energica spazzolatura, protezione con idoneo passivante ricostruzione dei copriferri.

## **g) DANNEGGIAMENTO**

### ***Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili***

Diminuzione più o meno grave ed evidente di efficienza e di consistenza di un elemento.

### ***Effetto degli inconvenienti***

Presenza di lesioni; aspetto degradato.

### ***Cause possibili***

Cause accidentali; atti di vandalismo.

### ***Criteri d'intervento***

Rimozione delle parti di calcestruzzo ammalorato, rimozione della ruggine con energica spazzolatura, protezione con idoneo passivante, ricostruzione dei copriferri.

## **h) DEFORMAZIONE**

### ***Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili***

Alterazione duratura dell'aspetto e della configurazione, misurabile dalla variazione delle distanze tra i suoi punti.

### ***Effetto degli inconvenienti***

Inflessione visibile; rigonfiamenti; distacchi; lesioni.

### ***Cause possibili***

Presenza di carichi superiori a quelli di calcolo, cedimenti del terreno al di sotto del piano di posa.

### ***Criteri d'intervento***

Rimozione di carichi e/o ripristino strutturale, progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno.

**i) LESIONE*****Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili***

Rottura che si manifesta in una qualsiasi struttura quando lo sforzo a cui è sottoposta supera la resistenza corrispondente del materiale.

***Effetto degli inconvenienti***

Fenditure interne più o meno ramificate (es. lesione isolata, diffusa, a croce, cantonale, a martello, verticale, a 45°, ecc.) e profonde (es. lesione capillare, macroscopica, ecc.).

***Cause possibili***

Assestamento differenziale delle fondazioni per cedimenti del terreno (es. traslazione verticale, traslazione orizzontale, rotazione). Schiacciamento per carico localizzato. Schiacciamento dovuto al peso proprio. Ritiro dell'intonaco per granulometria troppo piccola dell'inerte o per eccesso di legante. Cicli di gelo e disgelo. Penetrazione di acqua.

***Criteri d'intervento***

Ispezione tecnico specializzato, progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno.

**j) ROTTURA*****Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili***

Menomazione dell'integrità di un elemento e danneggiamento grave.

***Effetto degli inconvenienti***

Perdita delle capacità portanti, aspetto degradato.

***Cause possibili***

Cause accidentali, atti di vandalismo, superamento dei carichi di progetto, cambiamenti delle condizioni locali del terreno di fondazione - variazioni del livello di falda, delle condizioni meccaniche del terreno.

***Criteri d'intervento***

Progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno.

**Controlli**

<b>CONTROLLI</b>	<b>ESECUTORE</b>	<b>MODALITA'</b>
Ispezione visiva	Utente	Valutazione delle lesioni, in termini di dimensione e andamento, e della situazione che ha messo a nudo porzioni della fondazione.
Controllo con strumento	Personale specializzato	Verificare con lo strumento quale sia la classe di resistenza e confrontarla con quanto riportato in relazione di calcolo. Fare più valutazioni a campione di modo che si possa avere un valore medio.
Strutturale	Personale specializzato	Verifica integrità della struttura.

**Manutenzioni**

<b>MANUTENZIONI</b>	<b>ESECUTORE</b>	<b>MODALITA'</b>
Resine bicomponenti	Personale specializzato	Utilizzo di resine bicomponenti, al fine di ripristinare l'eventuale lesione e riconferire alla struttura le caratteristiche statiche iniziali.
Ripristino	Personale specializzato	Eventuali lavori di ripristino dell'integrità del materiale attraverso l'applicazione di stucchi specifici sulle lesioni;
Utilizzo di malte	Personale specializzato	Stesa di malte del tipo tixotropica, epossidica, o primer.

**3.3 Travi, pilastri e nodi in c.a. rinforzati con FRP****Prestazioni****1) RESISTENZA ALLE DEFORMAZIONI*****Descrizione***

Capacità dell'elemento di mantenere l'integrità ed evitare deformazioni rivelate se sottoposto all'azione di sollecitazioni superiori rispetto a quelle previste in fase di progetto.

***Livello minimo***

Fissato in base alla tipologia del materiale oppure in funzione delle norme UNI e/o prescrizioni normative presenti nel capitolato speciale d'appalto.

## **2) RESISTENZA A FENOMENI CORROSIVI**

### ***Descrizione***

Capacità dell'elemento di resistere a fenomeni corrosivi, sotto l'azione degli agenti naturali.

### ***Livello minimo***

Variabile in funzione della tipologia di elemento, della posa e della collocazione.

## **3) STABILITA' E RESISTENZA MECCANICA**

### ***Descrizione***

Capacità di resistenza all'azione di determinati carichi prevedibili senza che si presentino crolli totali o parziali, deformazioni inaccettabili, danneggiamenti di alcune parti o degli impianti fissi e deterioramenti derivanti anche da eventi casuali ma in ogni caso prevedibili.

### ***Livello minimo***

Fissato in fase progettuale, in base all'ipotesi strutturale dell'opera e alla vita utile prevista, e dichiarato nella relazione generale di progetto.

### **Anomalie**

#### **a) LESIONE**

#### ***Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili***

Rottura che si presenta nelle situazioni in cui lo sforzo a cui viene sottoposta la struttura supera la resistenza del materiale.

#### ***Effetto degli inconvenienti***

Crepe e fessure più o meno profonde ed estese.

#### ***Cause possibili***

Fondazioni con assestamento differenziale; schiacciamenti causati dall'azione di eccessivi carichi statici.

#### ***Criteri d'intervento***

Rimuovere i carichi in eccesso ed effettuare un reintegro strutturale.



## **b) FENOMENI CORROSIVI**

Degradazione determinata dallo sviluppo di un processo di natura chimica.

### ***Effetto degli inconvenienti***

Formazione di strisce di ruggine in corrispondenza, corrosione delle parti metalliche, degrado dei materiali.

### ***Cause possibili***

Assenza di opportuno trattamento anticorrosione, esposizione diretta alle acque

### ***Criteri d'intervento***

Procedere con la riparazione dell'elemento e/o sostituzione e successivamente applicare un opportuno trattamento anticorrosione.

## **c) FORMAZIONE DI FESSURE**

Formazione di crepe e fessure e conseguente degradazione.

### ***Effetto degli inconvenienti***

Possibile perdita di tenuta e situazioni di pericolo per gli utenti.

### ***Cause possibili***

Manifestazioni di corrosione e/o atti vandalici

### ***Criteri d'intervento***

Effettuare un ripristino dell'elemento.

## **d) SPOSTAMENTI E ALTERAZIONI DI FORMA**

Mutamento duraturo di aspetto e configurazione, valutabile in funzione della variazione di distanza fra i punti.

### ***Effetto degli inconvenienti***

Riduzione dell'originaria funzione di sostegno, perdita della resistenza meccanica.

### ***Cause possibili***

Carichi eccessivi, errata posa in opera, fattori esterni.

### ***Criteri d'intervento***

Procedere con il reintegro dell'elemento.

**e) DISTACCHI**

Perdita di adesione e distacchi di parti del materiale.

***Effetto degli inconvenienti***

Possibile distacco di elementi, degrato estetico.

***Cause possibili***

Tecniche costruttive non eseguite correttamente; comportamenti dell'utenza errati.

***Criteri d'intervento***

Verificare i distacchi ed eventualmente procedere con un reintegro utilizzando opportuni materiali.

**Controlli**

CONTROLLI	ESECUTORE	MODALITA'
Ispezione visiva	Utente	Verificare l'alterazione della colorazione e l'eventuale presenza di microfessure.
Strutturale	Personale specializzato	Verifica integrità della struttura.

**Manutenzioni**

MANUTENZIONI	ESECUTORE	MODALITA'
Resine bicomponenti	Personale specializzato	Utilizzo di resine bicomponenti, al fine di ripristinare l'eventuale lesione e riconferire alla struttura le caratteristiche statiche iniziali.
Ripristino	Personale specializzato	Verificare le anomalie e ripristinare la corretta configurazione strutturale.
Pulizia	Personale qualificato	Eeguire un'adeguata pulizia delle parti corrose.

## 4 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

### 4.1 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

#### 4.1.1 Ringrosso travi in c.a. esistenti

LIVELLO MINIMO	VITA NOMINALE
Le strutture portanti dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.). Le strutture, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.	50 anni

#### 4.1.2 Pilastri in c.a. di nuova realizzazione

LIVELLO MINIMO	VITA NOMINALE
Le strutture portanti dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.). Le strutture, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.	50 anni

#### 4.1.3 Travi, pilastri e nodi in c.a. rinforzati con FRP

LIVELLO MINIMO	VITA NOMINALE
Prende in esame le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita. Si prevede il decadimento delle prestazioni fornite da ciascun elemento nel tempo secondo leggi variabili da opera ad opera ed in funzione dell'aggressività ambientale, dei carichi. Le ispezioni a cadenza periodica rilevano i parametri necessari a definire il livello prestazionale raggiunto dagli elementi in esame ed a definire le eventuali necessità manutentive. Le prestazioni riguardano: resistenza meccanica, durabilità e funzionalità del sistema con tessuti in FRP come previsto da progetto.	50 anni

## 4.2 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

### 4.2.1 Ringrosso travi in c.a. esistenti

<b>CONTROLLO</b>	<b>ESECUTORE</b>	<b>RACCOMANDAZIONI</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>ATTREZZATURA NECESSARIA</b>
Ispezione visiva	Utente	Nel caso si fosse creata una fessurazione o sia rimasta scoperta parte dell'elemento, rivolgersi alle strutture preposte per una verifica di stabilità della stessa	Quando occorre	Nessuna
Controllo con strumento	Personale specializzato	Nessuna	Quando occorre	Attrezzi vari, D.P.I.
Strutturale	Personale specializzato	Nessuna	10 anni	Attrezzi vari, D.P.I.

### 4.2.2 Pilastri in c.a. di nuova realizzazione

<b>CONTROLLO</b>	<b>ESECUTORE</b>	<b>RACCOMANDAZIONI</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>ATTREZZATURA NECESSARIA</b>
Ispezione visiva	Utente	Nel caso si fosse creata una fessurazione o sia rimasta scoperta parte dell'elemento, rivolgersi alle strutture preposte per una verifica di stabilità della stessa	Quando occorre	Nessuna
Controllo con strumento	Personale specializzato	Nessuna	Quando occorre	Attrezzi vari, D.P.I.
Strutturale	Personale specializzato	Nessuna	10 anni	Attrezzi vari, D.P.I.

### 4.2.3 Travi, pilastri e nodi in c.a. rinforzati con FRP

CONTROLLO	ESECUTORE	RACCOMANDAZIONI	FREQUENZA	ATTREZZATURA NECESSARIA
Ispezione visiva per sincerarsi di assenza di anomalie sulla superficie intonacata	Utente	Nessuna	Annuale	Nessuna
Strutturale	Personale specializzato	Nel caso di anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali e distacchi.	Quando occorre	Attrezzi vari, D.P.I.
Controllo approfondito	Personale specializzato	Nessuna	Annuale	Nessuna
Visita ispettiva di sorveglianza	Personale specializzato	Nessuna	Biennale	Secondo occorrenza

## 4.3 SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

### 4.3.1 Ringrosso travi in c.a. esistenti

INTERVENTO	FREQUENZA	ESECUTORE
Resine bicomponenti	Quando occorre	Personale specializzato
Ripristino	Quando occorre	Personale specializzato
Utilizzo di malte	Quando occorre	Personale specializzato

### 4.3.2 Pilastri in c.a. di nuova realizzazione

INTERVENTO	FREQUENZA	ESECUTORE
Resine bicomponenti	Quando occorre	Personale specializzato
Ripristino	Quando occorre	Personale specializzato
Utilizzo di malte	Quando occorre	Personale specializzato

### 4.3.3 Travi, pilastri e nodi in c.a. rinforzati con FRP

INTERVENTO	FREQUENZA	ESECUTORE
Rimozione delle parti ammalorate	Quando occorre	Personale specializzato
Sostituzione	Quando occorre	Personale specializzato