



Comune di Bordighera

Settore Tecnico

Via XX Settembre, n.32 - 18012 – BORDIGHERA (IM)



Scuola elementare "Maria Primina"

Consolidamento statico e adeguamento sismico dell'edificio

Progetto Esecutivo



Responsabile della Commessa: Ing. Bruno PERSICHETTI

Responsabile dell'Attività: Ing. Myriam DI COSMO

Collaboratori:
Ing. Silvio LEVRERO
Ing. Benedetta MARRADI
Ing. Andrea PIPINO
Geom. Leonardo FICINI
Geom. Elena PUCCINI

A.I.C.E. Consulting S.r.l. - Via G. Boccaccio, 20 - 56010 Ghezzano (PI) - Tel. +39 050 8755011 - Fax +39 050 878335 - E-mail: info@aiceconsulting.it
Web: www.aiceconsulting.it - P.I. 01149980508 - Iscr. Trib. n° 14352 - C.C.I.A.A. n° 103626 - Cap. Soc. € 100.000 i.v.

Titolo:

PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

Commissa:	Validato da RC:	Data prima emissione:	Corpo	Categoria	Elaborato	Numero
970	BP					
Attività:	Verificato da RA:	Gennaio 2010				
PE	MDC					
Pagine:	Redatto da:	Ultima revisione: 2				
11	ANP					
File:	970-PE-Scuola Primina-ST-RTC-Piano-Man rev_02.doc		-	ST	PMS	

Mod. CDT

1	Giugno 2015	2revisione	ANP	MDC	BP
1	Maggio 2010	Prima revisione	ANP	MDC	BP
0	Gennaio 2010	Prima emissione	ANP	MDC	BP
Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Validato

INDICE

0	SOMMARIO	5
1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
2	DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	6
3	IDENTIFICAZIONE DELL'IMMOBILE	7
4	MANUALE D'USO	8
5	MANUALE DI MANUTENZIONE	8
5.1	Generalità	8
5.2	Controllo periodico e manutenzione degli elementi in calcestruzzo armato	9
5.3	Controllo periodico e manutenzione degli elementi in legno (posti all'interno)	9
5.4	Controllo periodico e manutenzione degli elementi in legno (posti all'esterno)	9
5.5	Controllo periodico e manutenzione degli elementi in acciaio	10
5.6	Controllo periodico e manutenzione degli elementi di finitura	10
6	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	11
6.1	Strutture in calcestruzzo	11
6.2	Strutture in legno	11

0 SOMMARIO

Il Piano di Manutenzione delle Strutture si riferisce al progetto di adeguamento sismico della scuola elementare “Maria Primina” nel Comune di Bordighera (IM).

Il progetto prevede l’adeguamento della struttura in calcestruzzo armato esistente.

La relazione è redatta ai sensi dell’art. 10.1 del D.M. 14.01.2008.

Il piano di manutenzione delle strutture é il documento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell’intera opera, l’attività di manutenzione dell’intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l’efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione delle strutture costituisce parte essenziale della progettazione strutturale.

Esso va corredato, in ogni caso, del manuale d’uso, del manuale di manutenzione e del programma di manutenzione delle strutture.

Il piano di manutenzione si pone lo scopo di programmare gli interventi manutentivi indispensabili a garantire le verifiche ed i controlli per la corretta conservazione dell’opera e prevedere le differenti tipologie di interventi di manutenzione.

1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si elencano di seguito i principali riferimenti normativi adottati per lo svolgimento dell’incarico ed, in particolare, per la redazione del presente documento.

- **D.P.R. 380/01**, *Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia*
- **D.M. LL.PP. 14 gennaio 2008**, **Norme tecniche per le costruzioni (art.10.1)**
- **Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 617 del 2 febbraio 2009**, *Istruzioni per l’applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008*

2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'intervento proposto prevede l'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

- ▶ inserimento di setti, in direzione longitudinale e trasversale, in grado di assorbire per intero le azioni orizzontali prodotte dall'evento sismico;
- ▶ placcaggio di alcuni pilastri d'angolo che presentano carenze per i carichi verticali e incamiciatura della prima travata del primo impalcato (beton plaqu );
- ▶ risarcitura delle lesioni presenti;
- ▶ realizzazione di una nuova copertura lignea;
- ▶ opere di finitura.

Il primo provvedimento si rende necessario per compensare la scarsa sismo-resistenza del manufatto: da qui la necessit  di ipotizzare l'introduzione di strutture sismo-resistenti (setti) dislocate in pianta in maniera opportuna, in grado di assorbire le azioni sismiche.

Il secondo provvedimento si rende necessario per compensare le carenze nella quantit  di armature (molto inferiore al limite minimo di normativa pari all'1%) e la scarsa qualit  del calcestruzzo (classificabile Rck 200), carenze che rendono gli elementi interessati dall'intervento, non idonei ad assorbire per intero le azioni previste dalla Normativa.

La soluzione proposta prevede inoltre lo smantellamento del manto, la realizzazione di una nuova copertura lignea costituita da travi in legno lamellare di dimensioni 14x35 cm, ad interasse 1.2 m. sulle quali sar  fissato un doppio tavolato (3.3 + 2 cm).

Sul tavolato sar  posata una guaina bituminosa, la doppia orditura di supporto delle tegole per il tetto ventilato, previa disposizione di pannello isolante (s=8 cm).

3 IDENTIFICAZIONE DELL'IMMOBILE

Anagrafica dei lavori

Città	Bordighera (IM)
Località	località Borghetto San Nicolò
Indirizzo	Via Pasteur
Destinazione d'uso	Scuola elementare "Maria Primina"

Tipologia strutturale

Tipologia	Edificio esistente intelaiato in c.a.
Elementi verticali	Pilastri e setti in c.a.
Elementi orizzontali	Travi e solai in latero-cemento
Elementi di controvento	Setti in c.a.

Proprietà

Nominativo	Comune di Bordighera
Sede legale/Indirizzo	Via XX Settembre, n.32 - 18012 – BORDIGHERA (IM)
Telefono	

Progettista delle opere strutturali

Nominativo	Ing. Bruno Persichetti
Sede legale/Indirizzo	Via Boccaccio 20 loc. Ghezzano
Città	San Giuliano Terme (PI)
Telefono	050 878335

Direttore dei lavori delle opere strutturali

Nominativo	
Sede legale/Indirizzo	
Città	
Telefono	

Redattore del piano di manutenzione delle opere strutturali

Nominativo	Ing. Bruno Persichetti
Sede legale/Indirizzo	Via Boccaccio 20 loc. Ghezzano
Città	San Giuliano Terme (PI)
Telefono	050 878335

4 MANUALE D'USO

Gli elementi strutturali, presi singolarmente o nell'insieme che costituisce il sistema costruttivo, non sono soggetti ad un "uso" da parte dell'utenza della costruzione, ma assolvono la loro funzione di per sé una volta messi in opera. Il loro "uso" è, generalmente, costante nel tempo ed immutabile; il piano di manutenzione si pone l'obiettivo di garantire il corretto funzionamento, per quello che riguarda il corso della vita utile assegnata e stabilita per ciascun elemento strutturale in fase di progetto.

5 MANUALE DI MANUTENZIONE

5.1 Generalità

Periodiche ispezioni e una corretta manutenzione hanno lo scopo di preservare nel tempo le caratteristiche statiche e funzionali di una struttura, in altri termini consentono di allungare la vita dell'opera.

La durabilità di una struttura in calcestruzzo rappresenta la capacità di resistere alle azioni aggressive prodotte dall'ambiente in cui essa si trova, mantenendo inalterata la funzionalità per la quale è stata progettata per l'intera vita di servizio.

I fenomeni di degrado sono essenzialmente imputabili a sollecitazioni di tipo chimico ed elettrochimico di natura esogena, determinate dall'ingresso nella matrice porosa del calcestruzzo di agenti aggressivi provenienti dall'ambiente esterno. I diversi fenomeni promossi dagli agenti esterni possono essere riassunti nelle seguenti categorie:

- degrado promosso dalla carbonatazione dovuta ai cicli gelo-disgelo e dal trattamento con sali disgelanti;
- corrosione delle strutture esposte all'azione dei cloruri e dei solfati;
- degrado da aggressione da anidride carbonica;
- degrado provocato dalla reazione alcali-aggregato.

I fenomeni si manifestano attraverso l'insorgenza di anomalie superficiali quali: fessurazione, lesioni, cedimenti, fratturazioni, distacchi di copriferro, macchie di ossidazione dell'acciaio, efflorescenze, incrostazioni, decolorazione.

Gli elementi in legno saranno consegnati in cantiere già trattati con un impregnante all'acqua certificato ad azione polivalente. Tale impregnante è composto da elementi chimici che inibiscono l'aggressione degli organismi (insetti, muffe, funghi, ecc.) e creano una barriera superficiale idrofuga ed in grado di aumentare l'inerzia igroscopica del legno; sono presenti nella soluzione protettiva anche pigmenti colorati con effetto decorativo che nel contempo creano una barriera contro l'azione dei raggi UV e quindi contro l'invecchiamento precoce. Questo trattamento protettivo va però inteso come l'inizio di un processo di manutenzione del legno. Anche gli elementi metallici di connessione saranno preventivamente protetti in stabilimento con un

adeguato trattamento superficiale (zincatura a caldo) che conferisce una naturale resistenza alla corrosione a lungo termine. Ma anche i trattamenti sulla carpenteria vanno intesi come l'inizio di un processo di controllo e manutenzione delle parti metalliche.

Le operazioni di controllo e manutenzione della struttura devono essere eseguite dal committente, il quale dovrà sorvegliare:

- **Gli elementi in calcestruzzo armato;**
- **gli elementi in legno;**
- **gli elementi in acciaio necessari al collegamento dei manufatti in legno;**
- gli elementi di finitura (pacchetto tetto, manto di copertura, ecc.).

5.2 Controllo periodico e manutenzione degli elementi in calcestruzzo armato

Gli interventi manutentivi potranno essere realizzati unicamente da personale specializzato. Gli interventi saranno valutati caso per caso a seconda dell'entità del fenomeno e sulla scorta di un'indagine conoscitiva sulle possibili cause promossa dall'utente e condotta da personale tecnico specializzato.

5.3 Controllo periodico e manutenzione degli elementi in legno (posti all'interno)

Si fa riferimento a tutti gli elementi protetti sia dagli agenti atmosferici sia dall'esposizione diretta dei raggi solari. Per tali manufatti, in normali condizioni d'uso, la protezione fornita dall'impregnante perdura per diversi anni. È tuttavia buona regola effettuare una pulizia periodica (ogni 2-3 anni) mediante panno umido dopo aver spolverato le superfici degli elementi.

5.4 Controllo periodico e manutenzione degli elementi in legno (posti all'esterno)

Si fa riferimento a tutti gli elementi esposti direttamente sia agli agenti atmosferici sia ai raggi solari. Per tali manufatti la principale azione di protezione consiste nella corretta esecuzione dei particolari costruttivi. La cosiddetta "protezione costruttiva" consiste nella corretta scelta di tipologie e dettagli costruttivi e conseguente disposizione di elementi costruttivi di protezione volti a proteggere fisicamente gli elementi in legno (sporti di gronda, copertine, scossaline di lamiera). La protezione costruttiva deve tuttavia essere accompagnata anche da una protezione chimica in grado di debellare altre azioni degradanti (muffe, insetti, funghi) attraverso l'applicazione degli impregnanti come già sopraccitato. Generalmente, l'applicazione dell'impregnante sugli elementi esposti va ripetuta dopo il primo anno di vita della struttura, stendendo sulle superfici esposte con rullo o pennello una o, se necessario, più mani lungo vena. Tale operazione va eseguita solamente dopo aver pulito le superfici dalla polvere. Se i manufatti sono leggermente danneggiati è necessario carteggiare lo strato superficiale con attrezzatura poco abrasiva prima di spolverare le superfici e successivamente applicare l'impregnante. Dopo l'impregnante, è opportuno stendere sulle superfici interessate una mano di vernice traspirante idrorepellente in grado di filtrare i raggi UV che sono la principale causa di degrado ad opera dei raggi solari. Se i manufatti sono

fortemente danneggiati è necessario ripulire le superfici rovinare con materiali e strumenti sufficientemente abrasivi in grado di asportare ed eliminare le parti superficiali di legno inconsistente (legno che si stacca con facilità); seguirà una carteggiatura finale con strumenti leggermente abrasivi ed infine una soffiatura delle superfici per allontanare le polveri. A questo punto verrà applicata una o più mani di impregnante sempre lungo fibra. Ad asciugatura avvenuta, può essere necessario stendere una mano di vernice coprente in grado di aumentare notevolmente la durata e i tempi di manutenzione dei manufatti esposti agli agenti.

5.5 Controllo periodico e manutenzione degli elementi in acciaio

Come già precedentemente detto, anche la carpenteria metallica sarà sottoposta in fase di produzione a trattamenti protettivi in grado di conferire una resistenza alla corrosione a lungo termine (zincatura a caldo). Pertanto, la manutenzione delle parti metalliche si limita a un controllo visivo della stessa. Ma parlare di controllo e manutenzione delle parti metalliche di una struttura in legno significa anche e soprattutto ispezionare i sistemi di collegamento, ossia verificare i serraggi delle bullonature, la tenuta dei tasselli di inghisaggio alle strutture in c.a. Si consiglia dunque di effettuare un primo controllo entro un anno dall'installazione ed i successivi con cadenza triennale.

5.6 Controllo periodico e manutenzione degli elementi di finitura

Non meno importante è ispezionare periodicamente gli elementi di finitura, primi fra tutti i manti di copertura e le opere di lattoneria. Sono infatti questi elementi che quotidianamente subiscono gli effetti degli agenti atmosferici (sole, pioggia, neve). Per mantenere inalterate le funzionalità di una struttura di copertura, è fondamentale che l'acqua e la neve vengano eliminate ed allontanate in modo efficace. Sarà opportuno controllare periodicamente la tenuta del manto di copertura, verificando l'assenza di fori, abrasioni, fenditure ed infiltrazioni. Sarà altrettanto opportuno ispezionare i canali di raccolta e di scarico delle acque meteoriche, verificando l'assenza di materiale estraneo, come foglie e terra, che potrebbe occludere il regolare deflusso delle acque. La pulizia dei canali di gronda e dei pluviali è condizione fondamentale per la funzionalità di una copertura.

Si consiglia pertanto di effettuare periodicamente un'ispezione visiva della copertura e dei canali di scarico, al fine di verificarne la pulizia e la piena efficienza.

6 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

6.1 Strutture in calcestruzzo

Descrizione elemento	Manutenzione preventiva	Frequenza
Strutture portanti verticali	Verifica integrità dei pilastri e delle pareti	semestrale
Strutture portanti orizzontali	Verifica integrità travi	semestrale
	Verifica integrità degli orizzontamenti in c.a. alleggeriti con laterizio	semestrale

6.2 Strutture in legno

STRUTTURA IN LEGNO	CONTROLLO	<p style="text-align: center;"><u>Controllo visivo e manuale</u></p> <p>1) Controllo delle condizioni generali della struttura in legno in relazione a: danni meccanici, infiltrazioni di acqua;</p> <p>2) Verifica dell'esistenza di eventuali anomalie nella struttura.</p> <p>3) Verifica della presenza di eventuali fessurazioni anomale</p> <p>4) Controllo visivo globale delle parti metalliche di ancoraggio.</p> <p>5) Verifica degli elementi di giunzione della struttura e d'intervento solamente in caso di allentamento delle viti o di altre anomalie.</p>
	REQUISITI DA VERIFICARE	<p>a. Controllo della regolarità geometrica</p> <p>b. Verifica elementi giunzione</p> <p>c. Integrità dei sistemi di fissaggio</p>
	ANOMALIE RISCONTRABILI	<p>1) Deformazioni anomale</p> <p>2) Allentamento bulloneria</p> <p>3) Distacchi vari</p> <p>4) Rotture</p>
	INTERVENTI	Usare impregnanti a base di olio di lino cotto.
	FREQUENZA CONTROLLI	2-3 anni
