

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI ALESSANDRIA
COMUNE DI CASALE MONFERRATO

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITA' CULTURALI
Soprintendenza Belle Arti e Paesaggio per le province di
Alessandria, Asti, Biella, Cuneo, Novara, Verbano-Cusio-Ossola,
Vercelli

COMMITTENTE:
"Collegio - convitto municipale TREVISIO di Casale"
Ente morale laicale fondato 6 marzo 1623
via Trevigi n. 16 - Casale Monferrato (AL)

PROGETTISTI:
arch. Michele GAIA
Ordine degli Architetti Prov. di Alessandria n. 362
ing. Giorgio MONTIGLIO di Dante
Ordine degli Ingegneri di Alessandria n. 1404

**PROGETTO INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO,
RESTAURO, RISANAMENTO CONSERVATIVO E
MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI IMMOBILI
DI PROPRIETA' DELL'ENTE COLLEGIO-CONVITTO
MUNICIPALE TREVISIO DI CASALE SITI IN
CASALE MONFERRATO (AL)**

LOTTO 1B - CHIESA DI SANTA CATERINA
CONSOLIDAMENTO E RESTAURI ARCHITETTONICI
LANTERNA, CUPOLA, TAMBURO E COPERTURA -
RESTAURO FACCIATA PRINCIPALE

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

PIANO DI MANUTENZIONE OPERE STRUTTURALI

data 12-02-2016
Rev.01 del 30-03-2016

doc.06



ENTE COLLEGIO-CONVITTO MUNICIPALE TREVISIO DI CASALE

Oggetto: Progetto interventi di consolidamento, restauro, risanamento conservativo e manutenzione straordinaria di immobili di proprietà dell'Ente Collegio-Convitto Municipale Trevisio di Casale siti in Casale Monferrato (AL).

LOTTO 1B – CHIESA DI SANTA CATERINA

Consolidamento e restauri architettonici lanterna, cupola, tamburo e copertura - Restauro facciata principale.

Committente: Collegio - Convitto municipale **TREVISIO** di Casale Monferrato - Ente morale laicale - Via Trevigi n. 16 - Casale Monferrato (AL)

Progettisti: **Arch. Michele GAIA**

Ordine degli Architetti della provincia di Alessandria n. 362
Corso Manacorda n. 53 – Casale Monferrato (AL)
Tel. 0142/45.51.48 – Email: archigaia@libero.it

Ing. Giorgio MONTIGLIO di Dante

Ordine degli Ingegneri della provincia di Alessandria n. 1404
Viale Montebello n. 15 – Casale Monferrato (AL)
Tel. 0142/45.23.19 – Email: info@studiomontiglio.it

data: 12 febbraio 2016 – Rev.01 del 30.03.2016

PIANO DI MANUTENZIONE OPERE STRUTTURALI

SOMMARIO

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| SOMMARIO | 2 |
| 1 PIANO DI MANUTENZIONE STRUTTURE (art. 10.1 D.M. 14/01/2008) | 3 |
| 1.1 DESCRIZIONE INTERVENTI | 3 |
| 1.2 PROGETTAZIONE | 4 |
| 1.3 UNITA' STRUTTURALI | 5 |
| 2 MANUALE D'USO | 5 |
| 2.1 TRAVI DI LEGNO (COPERTURA) | 5 |
| 2.2 CAPPE ARMATE (CUPOLA E LANTERNA) | 6 |
| 2.3 BARRE DI RINFORZO (PINNACOLI) | 6 |
| 2.4 CERCHIATURE IN FIBRA DI CARBONIO | 6 |
| 2.5 CATENE (TAMBURO E FACCIATA) | 7 |
| 2.6 CUCI-SCUCI ARMATO (ARCHI TAMBURO: arco 1, arco 2, arco 3, arco 4) | 7 |
| 3 MANUALE DI MANUTENZIONE | 8 |
| 3.1 TRAVI DI LEGNO (COPERTURA) | 8 |
| 3.2 CAPPE ARMATE (CUPOLA E LANTERNA) | 8 |
| 3.3 BARRE DI RINFORZO (PINNACOLI) | 9 |
| 3.4 CERCHIATURE IN FIBRA DI CARBONIO (TAMBURO) | 10 |
| 3.5 CATENE (TAMBURO E FACCIATA) | 10 |
| 3.6 CUCI-SCUCI ARMATO (ARCHI TAMBURO: arco 1, arco 2, arco 3, arco 4) | 11 |
| 4 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE | 12 |
| 4.1 PROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI | 12 |
| 4.2 PROGRAMMA DEI CONTROLLI | 12 |
| 1.1.1 TRAVI DI LEGNO (COPERTURA) | 12 |
| 1.1.2 CAPPE ARMATE (CUPOLA E LANTERNA) | 13 |
| 1.1.3 BARRE DI RINFORZO (PINNACOLI) | 13 |
| 1.1.4 CERCHIATURE IN FIBRA DI CARBONIO (TAMBURO) | 14 |
| 1.1.5 CATENE (TAMBURO E FACCIATA) | 14 |
| 1.1.6 CUCI-SCUCI ARMATO (ARCHI TAMBURO: arco 1, arco 2, arco 3, arco 4) | 15 |

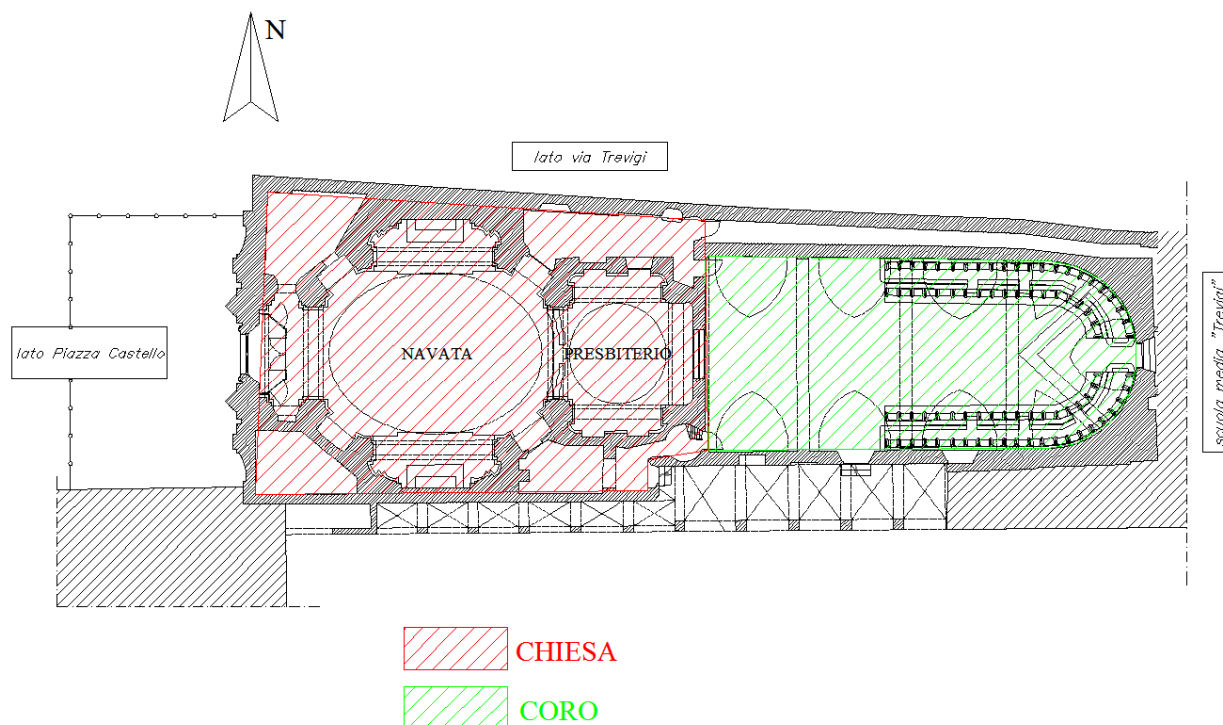
1 PIANO DI MANUTENZIONE STRUTTURE (art. 10.1 D.M. 14/01/2008)

Oggetto del presente piano di manutenzione sono le strutture da realizzarsi della Chiesa di Santa Caterina (Santa Maria delle Grazie) in Casale Monferrato (AL), di proprietà del “Collegio – convitto municipale Trevisio di Casale”, oggetto di interventi di consolidamento, di restauro e risanamento conservativo.

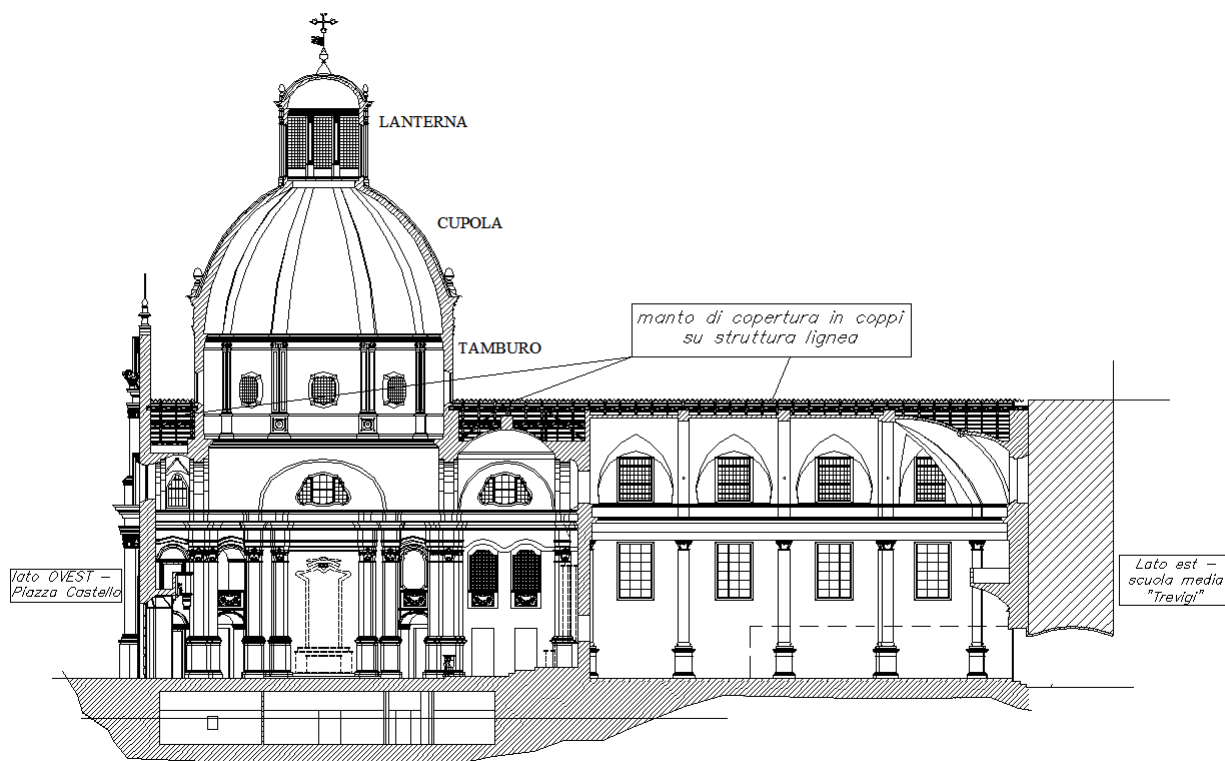
1.1 DESCRIZIONE INTERVENTI

La chiesa, di stile barocco, è costituita da due corpi principali: la chiesa vera e propria, costruita tra il 1718 e il 1726, e l'attuale coro, ovvero l'antica chiesa, costruita nel 1528. La chiesa è caratterizzata da un sistema costruttivo, in muratura, tamburo-cupola lanterna e da una facciata anteriore, mentre il coro presenta tre grandi archi in muratura, impostati sulle pareti laterali (lati nord e sud), che definiscono tre volte a botte e una volta semisferica nella zona di ingresso del coro (lato est, opposto all'ingresso della chiesa). La copertura dell'intero complesso chiesa-coro è composto dalla cupola sulla navata della chiesa e, per i rimanenti tratti (coro e presbiterio) da un tetto a due falde a struttura lignea e manto di copertura in coppi.

PIANTA



SEZIONE LONGITUDINALE



Gli interventi sono costituiti da (per maggiori dettagli fare riferimento agli elaborati grafici):

- consolidamento lanterna mediante cappa armata;
- consolidamento cupola e tamburo mediante cappa armata, cerchiature in fibra di carbonio e inserimento di catene nel tamburo;
- consolidamento facciata mediante inserimento di catene, barre per rinforzo dei pinnacoli, inserimento di cuci-scuci armato negli archi di sostegno del tamburo (archi 1-4);
- rifacimento tratto di copertura lignea tra la facciata e il tamburo;

1.2 PROGETTAZIONE

Progettista architettonico: **Arch. Michele Gaia** C.F. GAI MHL 58L17 B885C, con residenza di lavoro in Casale Monferrato (AL), C.so Luigi Manacorda n. 53, tel. n. 0142/455148;

Progettista strutture: **Ing. Giorgio Montiglio**, C.F. MNT GRG 65M08 B885H, con residenza di lavoro in Casale Monferrato (AL), viale Montebello n. 15, tel. n. 0142/452319;

Direttore lavori architettonico: **Arch. Michele Gaia** C.F. GAI MHL 58L17 B885C, con residenza di lavoro in Casale Monferrato (AL), C.so Luigi Manacorda n. 53, tel. n. 0142/455148;

Direttore lavori strutture: **Ing. Giorgio Montiglio**, C.F. MNT GRG 65M08 B885H, con residenza di lavoro in Casale Monferrato (AL), viale Montebello n. 15, tel. n. 0142/452319;

Al termine dei lavori e del relativo certificato di collaudo le opere verranno consegnate al Committente dei Lavori. Restano 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.

1.3 UNITA' STRUTTURALI

Strutture orizzontali o sub-orizzontali

- 1) Travi di legno copertura
- 2) Cappe armate in C.A. su cupola e lanterna

Altre strutture

- 1) Barre di rinforzo pinnacoli;
- 2) Cerchiature tamburo in fibra di carbonio;
- 3) Inserimento catene nel tamburo;
- 4) Inserimento cuci-scuci armato negli archi del tamburo (archi 1-4);

2 MANUALE D'USO

2.1 TRAVI DI LEGNO (COPERTURA)

Descrizione

Elementi strutturali in legno a sviluppo lineare orizzontale o sub-orizzontale.

Funzione

Sostegno dell'orditura secondaria della copertura e manto di copertura.

Modalità d'uso corretto

Le travi in legno sono concepite per resistere ai carichi di progetto trasmessi dall'orditura secondaria e dal manto di copertura. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

2.2 CAPPE ARMATE (CUPOLA E LANTERNA)

Descrizione

Elementi strutturali costituiti da getti di c.a. su volte o solai esistenti, a sviluppo orizzontale o sub-orizzontale.

Funzione

Creazione di superfici resistenti di rinforzo di strutture esistenti (volte o solai).

Modalità d'uso corretto

Le cappe armate sono concepite per aumentare o ripristinare la capacità portante di originale delle strutture su cui sono gettati. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico delle strutture principali con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

2.3 BARRE DI RINFORZO (PINNACOLI)

Descrizione

Elementi strutturali costituiti da barre filettate generalmente in acciaio/acciaio inox, leggermete precomprese mediante tesatura manuale o con martinetto, disposti in qualunque direzione

Funzione

Contrasto ai movimenti relativi, in qualunque direzione, di strutture o parti di strutture esistenti. Possono contribuire all'aumento della resistenza meccanica degli elementi esistenti interessati.

Modalità d'uso corretto

Le barre di rinforzo devono essere dimensionate per generare, mediante tesatura, uno stato di coazione nelle strutture esistenti sufficiente per contrastarne movimenti relativi ed eventualmente conferire una maggiore resistenza, ma non eccessivo al fine di evitare rotture, anche localizzate, in corrispondenza degli ancoraggi. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

2.4 CERCHIATURE IN FIBRA DI CARBONIO

Descrizione

Elementi costituiti da nastri continui e/o giuntati, in materiale composito rinforzato con fibre di carbonio e applicati su diverse tipologie di strutture (C.A., murature ecc.).

Funzione

Elementi aventi il compito ripristinare o aumentare la resistenza alle azioni di progetto e di rinforzare le strutture cui sono collegate.

Modalità d'uso corretto

I cerchiaggi devono essere posizionati in maniera tale da massimizzare l'effetto di rinforzo della struttura. Devono essere applicati e collegati alle strutture con specifici prodotti collanti seguendo rigorosamente le istruzioni del produttore. Qualora sia necessaria la giunzione dei nastri occorre dimensionare opportunamente la lunghezza di ancoraggio. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico, ove possibile, del grado di usura, con contestuale rilievo di eventuali anomalie, soprattutto sulle strutture oggetto di rinforzo.

2.5 CATENE (TAMBURO E FACCIATA)

Descrizione

Elementi in acciaio di unione e/o rinforzo delle murature.

Funzione

Elementi aventi il compito di ripristinare o aumentare la resistenza alle azioni di progetto delle murature in cui sono inseriti.

Modalità d'uso corretto

Le catene vanno posizionate in maniera tale da massimizzare l'effetto di rinforzo nelle strutture e inserite nella muratura secondo le regole del buon costruire evitando di comprometterne la stabilità, con particolare riferimento alle zone di ancoraggio. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico, ove possibile, del grado di usura, con contestuale rilievo di eventuali anomalie, soprattutto sulle strutture oggetto di rinforzo.

2.6 CUCI-SCUCI ARMATO (ARCHI TAMBURO: arco 1, arco 2, arco 3, arco 4)

Descrizione

Interventi di ripristino della struttura muraria danneggiata inserendo barre e/o piastre in acciaio inox e/o mattoni integri in sostituzione di quelli danneggiati e ripristino fessure con malta.

Funzione

Elementi aventi il compito di ripristinare o aumentare la resistenza alle azioni di progetto delle murature in cui sono inseriti.

Modalità d'uso corretto

Gli interventi devono essere predisposti con particolare cura, secondo le regole del buon costruire, per garantirne l'efficacia e non compromettere l'integrità delle pareti. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura, con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

3 MANUALE DI MANUTENZIONE

3.1 TRAVI DI LEGNO (COPERTURA)

Livello minimo di prestazioni

Le travi in legno devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

Anomalie riscontrabili

- Fessurazioni
- Comparsa di macchie di umidità
- Eccessiva deformazione

Controlli

- Periodicità: annuale
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive

Interventi manutentivi

Esecutore: personale tecnico specializzato

3.2 CAPPE ARMATE (CUPOLA E LANTERNA)

Livello minimo di prestazioni

Le cappe armate devono garantire il ripristino o l'aumento della resistenza degli elementi su cui sono applicate, secondo quanto specificato nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

Anomalie riscontrabili

- Distacchi
- Fessurazioni
- Comparsa di macchie di umidità
- Eccessiva deformazione
- Eccessiva vibrazione

Controlli

- Periodicità:
 1. controllo sommario per verificare l'integrità delle strutture oggetto di rinforzo e, ove possibile, della cappa armata stessa: ogni 5 anni;
 2. controllo approfondito, con prove strumentali non distruttive o semi-distruttive per verificare l'integrità delle strutture oggetto di rinforzo e della cappa armata stessa: ogni 10 anni;
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo:
 1. visivo
 2. prove non distruttive e/o prove semi-distruttive

Interventi manutentivi

Esecutore: personale tecnico specializzato

3.3 BARRE DI RINFORZO (PINNACOLI)

Livello minimo di prestazioni

Le barre di rinforzo devono garantire l'unione degli elementi che collegano, sottoposti alle azioni previste nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

Anomalie riscontrabili

- Corrosione
- Fessure
- Serraggi inadeguati

Controlli

- Periodicità:
 1. controllo sommario per verificare movimenti relativi degli elementi: ogni 2 anni;
 2. controllo approfondito per verificare l'integrità delle barre e degli ancoraggi: ogni 5 anni;
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo:
 1. visivo, anche a distanza
 2. visivo approfondito, eventualmente con l'ausilio prove non distruttive e/o prove semi-distruttive

Interventi manutentivi

Esecutore: personale tecnico specializzato

3.4 CERCHIATURE IN FIBRA DI CARBONIO (TAMBURO)

Livello minimo di prestazioni

Gli elementi in fibra di carbonio devono avere idonea resistenza meccanica per il rinforzo degli elementi su cui sono applicati.

Anomalie riscontrabili

- Deterioramento e degradi dei materiali
- Dissesto e cedimento strutture

Controlli

- Periodicità:
 1. controllo sommario per verificare eventuali eccessivi cedimenti o movimenti delle strutture: ogni 5 anni;
 2. controllo approfondito per verificare l'integrità delle strutture e delle fibre stesse: ogni 10 anni;
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo:
 1. visivo
 2. visivo approfondito, eventualmente con l'ausilio prove non distruttive e/o prove semi-distruttive

Interventi manutentivi

Esecutore: personale tecnico specializzato

3.5 CATENE (TAMBURO E FACCIATA)

Livello minimo di prestazioni

Le catene devono avere idonea resistenza meccanica per il rinforzo degli elementi su cui sono applicati.

Anomalie riscontrabili

- Corrosione
- Fessure
- Serraggi inadeguati

Controlli

- Periodicità:
 1. controllo sommario per verificare movimenti relativi delle strutture in cui sono inserite le catene: ogni 5 anni;
 2. controllo approfondito per verificare l'integrità delle catene e degli ancoraggi: ogni 10 anni;
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo:
 1. visivo, anche a distanza
 2. visivo approfondito, eventualmente con l'ausilio prove non distruttive e/o prove semi-distruttive

Interventi manutentivi

Esecutore: personale tecnico specializzato

3.6 CUCI-SCUCI ARMATO (ARCHI TAMBURO: arco 1, arco 2, arco 3, arco 4)

Livello minimo di prestazioni

Gli interventi devono garantire la resistenza degli elementi alle azioni prescritte dalle normative vigenti.

Anomalie riscontrabili

- Disgregazione
- Distacco
- Efflorescenze
- Erosione superficiale
- Esfoliazione
- Fessurazioni
- Lesioni

Controlli

- Periodicità: annuale
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive

Interventi manutentivi

Esecutore: personale tecnico specializzato

4 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

4.1 PROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Agli interventi strutturali viene associata una vita nominale di 50 anni, come indicato nella relazione di calcolo.

Strutture orizzontali o sub-orizzontali

- 3) Travi di legno copertura
- 4) Cappe armate in C.A.

Altre strutture

- 1) Barre di rinforzo pinnacoli;
- 2) Cerchiature in fibra di carbonio;
- 3) Inserimento catene nel tamburo;
- 4) Inserimento cuci-scuci armato negli archi del tamburo (archi 1-4);

Tutte gli interventi previsti, come specificato nella relazione di calcolo, sono da considerarsi “interventi locali” indipendenti. Complessivamente devono comunque garantire, sull’intera struttura, le prestazioni indicate nel progetto strutturale e comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

4.2 PROGRAMMA DEI CONTROLLI

L’esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d’opera.

1.1.1 TRAVI DI LEGNO (COPERTURA)

Controlli

- Periodicità: annuale. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive
- Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell’esecutore

1.1.2 CAPPE ARMATE (CUPOLA E LANTERNA)

Controlli

- Periodicità:
 1. controllo sommario per verificare l'integrità delle strutture oggetto di rinforzo e, ove possibile, della cappa armata stessa: ogni 5 anni; In caso di eventi eccezionali procedere al controllo
 2. controllo approfondito, con prove strumentali non distruttive o semi-distruttive per verificare l'integrità delle strutture oggetto di rinforzo e della cappa armata stessa: ogni 10 anni;
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo:
 1. visivo
 2. prove non distruttive e/o prove semi-distruttive
- Risorse:
 1. necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'esecutore;
 2. necessità di strumentazione tecnica;

1.1.3 BARRE DI RINFORZO (PINNACOLI)

Controlli

- Periodicità:
 1. controllo sommario per verificare movimenti relativi degli elementi: ogni 2 anni;
 2. controllo approfondito per verificare l'integrità delle barre e degli ancoraggi: ogni 5 anni;
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo:
 1. visivo, anche a distanza
 2. visivo approfondito, eventualmente con l'ausilio prove non distruttive e/o prove semi-distruttive
- Risorse:
 1. necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'esecutore;
 2. necessità di strumentazione tecnica

1.1.4 CERCHIATURE IN FIBRA DI CARBONIO (TAMBURO)

Controlli

- Periodicità:
 1. controllo sommario per verificare eventuali eccessivi cedimenti o movimenti delle strutture: ogni 5 anni;
 2. controllo approfondito per verificare l'integrità delle strutture e delle fibre stesse: ogni 10 anni;
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo:
 1. visivo
 2. visivo approfondito, eventualmente con l'ausilio prove non distruttive e/o prove semi-distruttive
- Risorse:
 1. necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'esecutore;
 2. necessità di strumentazione tecnica

1.1.5 CATENE (TAMBURO E FACCIATA)

Controlli

- Periodicità:
 1. controllo sommario per verificare movimenti relativi delle strutture in cui sono inserite le catene: ogni 5 anni;
 2. controllo approfondito per verificare l'integrità delle catene e degli ancoraggi: ogni 10 anni;
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo:
 1. visivo, anche a distanza
 2. visivo approfondito, eventualmente con l'ausilio prove non distruttive e/o prove semi-distruttive
- Risorse:
 1. necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'esecutore;
 2. necessità di strumentazione tecnica

1.1.6 CUCI-SCUCI ARMATO (ARCHI TAMBURO: arco 1, arco 2, arco 3, arco 4)

Controlli

- Periodicità: annuale
- Esecutore: personale tecnico specializzato
- Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive
- Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'esecutore

*** **

Casale Monferrato, 30 marzo 2016