



**AGENZIA INTERREGIONALE PER IL PO
AIPo**

UFFICIO OPERATIVO DI MANTOVA

Fiume Secchia

Opere Idrauliche di 2^a Categoria

**(MN-E-402-M) PROGETTO ID N. 80 – LAVORI DI RIPRISTINO FUNZIONALE DEL MANUFATTO DENOMINATO
CHIAVICA DEL BONDANELLO, A SEGUITO DEGLI EVENTI SISMICI DEL 20 E 29 MAGGIO, UBICATO IN LOCALITA'
BONDANELLO IN COMUNE DI MOGLIA**

CUP B24H16000680002

PROGETTO ESECUTIVO

(Importo complessivo del progetto €. 500.000,00)

(Importo contrattuale con oneri di sicurezza €. 351.431,72)

ELABORATI:

Relazione generale

ALLEGATO: N.1

Data: 11/04/2018

**PROGETTISTA E RESPONSABILE DELLA
SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE**

Ing. Isaac Fiorini
n. 1054 A ord.ing.MN

Via Frutta 3 Mantova
Cell. 3358255581
Mail: isaacfioriniingegnere@gmail.com

**Visto
il RESPONSABILE DEL
PROCEDIMENTO**

Ing. Marco La Veglia

Perizia n°

Data

Prot. n°

Aggiornamenti

1. PREMESSA

L'Aipo di Mantova, ha conferito allo scrivente, mandato per la progettazione esecutiva delle “**opere di manutenzione straordinaria, ripristino e consolidamento statico della controchiavica di Bondanello in comune di Moglia**”, tramite disciplinare di incarico firmato in data 22/09/2017 con numero di repertorio 552.

Il presente progetto è stato sviluppato a partire dai disegni esecutivi originali della struttura in oggetto consegnati dalla stazione appaltante, dai rilievi dei quadri fessurativi effettuati durante i diversi sopralluoghi e dalla concertazione tra i vari soggetti degli interventi proposti.

Il fabbricato in oggetto è classificato come “**opera rilevante**” ai sensi dell’art. 2 punto “i” del D.d.u.o 21/11/2003 n. 19904 (Opere Infrastrutturali di ritenuta di competenza regionale) e come ripreso anche nel modulo 2 al punto 19.3.2.2 della Modulistica Unificata Regionale Sismica.

Il fabbricato in oggetto è classificato come “**opera ordinaria**” ai sensi della tab. 2.4.1 del DM 14/01/2008 (assimilabile a diga di dimensione contenuta).

2. INQUARAMENTO GENERALE

La controchiavica del Bondanello è posta a presidio dell’immissione del Cavo Parmigiana Moglia nel fiume Secchia avente la funzione, in caso di piena di quest’ultimo, di intercettarne le acque e impedirne l’esondazione attraverso l’alveo dei corpi immissari e di consentire invece, in caso di bassi livelli idrometrici del fiume Secchia, lo scarico a gravità delle acque raccolte dal Cavo Parmigiana da un bacino dell’estensione di 50.000 ettari compreso tra Enza, Crostolo e Secchia. Svolge inoltre una rilevante funzione irrigua: la chiusura della stessa infatti, consente di trattenere all’interno del Cavo Parmigiana Moglia le acque immesse mediante la derivazione dal fiume Po a Boretto e da questo la distribuzione, attraverso numerosi canali e impianti, a tutto il territorio di pianura compreso tra Enza e Crostolo e Secchia, delimitato a sud dalla via Emilia e a nord dal fiume Po.



Il fabbricato in oggetto è ubicato sull'argine di Secchia parallelo a via IV Novembre a Bondanello di Moglia (MN).

Coordinate georeferenziate Gauss - Boaga: 44°57'30.69"N - 10°56'57.06"E

3. INDAGINI PRELIMIARI EFFETTUATE

La stazione appaltante ha conservato i disegni esecutivi strutturali originali del fabbricato in oggetto (tav. 33282/1, 3245/3, 3255/3, 3359/2) redatti dall'ing. Gian Pietro Fergnani tra il 1969 ed il 1971; mentre la relazione di calcolo strutturale e la relativa denuncia risultano non presenti agli atti.

Durante le diverse visite effettuate si è riscontrata una sostanziale congruità tra il progetto consegnato e l'edificato, eccezione fatta per la copertura della cabina di manovra che è stata eseguita in variante; ricerche inerenti alla suddetta sono risultate vane e quindi la caratterizzazione del solaio di copertura in oggetto è stata fatta visivamente guardando alcune parti non intonacate.

Il rilievo delle microlesioni e delle lesioni sui fronti longitudinali è stato realizzato, senza potersi avvicinare stabilmente ai paramenti esterni data la presenza del canale sottostante, quindi valutato a partire da una ricognizione visiva in lontananza, integrata da una documentazione fotografica effettuata dal Consorzio a seguito del sisma del 2012.

\

Il sopralluogo effettuato durante un evento di piena del Secchia ha permesso di appurare la presenza di lesioni passanti nello sbarramento in c.a. per infiltrazione d'acqua evidente ed inoltre di appurare che le camere interne confinate risultano all'incirca mezze piene di acqua. Il rilievo delle lesioni interne alle celle confinate è stato realizzato, senza poter scendere nelle stesse data la anomala presenza di acqua al loro interno, quindi valutato visivamente durante un evento di piena su due celle dalle quali macroscopicamente si vedevano le infiltrazioni d'acqua.

Si sottolinea che il rilievo delle lesioni e delle microlesioni di dettaglio potrà essere realizzato solamente a ponteggio installato su tutto il perimetro e dopo lo svuotamento dell'acqua infiltratasi negli anni nelle celle.

4. RILIEVO STRUTTURALE E GEOMETRICO

La “controchiavica” in oggetto è un'opera in c.a. realizzata nei primi anni 70 del secolo scorso. Essa è costituita da una cabina di manovra fuori argine e dal manufatto di sbarramento sottostante ammorsato negli argini laterali e fondato su pali e diaframmi in c.a..

La *cabina di manovra* ha una pianta di 24,8 m x 7 m ed è alta 5 m; la struttura è a telaio in c.a. ad un piano con 14 pilastri 30x40 cm e quattro travi 30x85 cm, due delle quali fungono da via di corsa per un carro ponte.

Il *manufatto di sbarramento* ha pianta di 50 m x 7 m ed è alto 14 m dal fondo del canale; la struttura è a setti in c.a. nelle due direzioni principali di simmetria. Lo stesso risulta ammorsato lateralmente agli argini in terra e fondato su pali e diaframmi in c.a. a varie quote, secondo il profilo trasversale del canale “Cavo”. Il tutto come da disegni strutturali consegnati e agli atti.

Il progetto delle strutture è stato realizzato senza tener conto dell'azione sismica, non contemplata negli anni 70; inoltre i dettagli costruttivi delle travi dei pilastri denotano una concezione strutturale acerba sui fondamenti della duttilità.

5. RILIEVO DELLE LESIONI E DEI DISSESTI

I dissesti più evidenti riguardano il distacco del copriferro dei c.a., localizzati soprattutto nelle zone angolari e nelle riprese di getto.

\

Diverse lesioni sono invece presenti sia nella muratura della cabina di manovra sia nei c.a. del manufatto di sbarramento: le prime si presentano alle estremità della cabina con inclinazione di 45° e seguono l'andamento terra/finestra/tetto, le seconde coinvolgono i prospetti nord e sud verticalmente ed i solai di piano in senso trasversale. Durante un evento di piena ordinaria del Secchia in data 14/12/2017 è stato possibile monitorare le suddette lesioni da due botole in cabina di manovra: è stato notato che almeno le lesioni verticali lato Secchia risultano passanti dal momento che era abbondante l'acqua che spillava dalle stesse all'interno delle celle "E,F". Nella medesima occasione sono stati inoltre notati in azione gli scarichi di fondo delle celle "H,C" che si sono attivati per allontanare l'acqua presente all'interno verso il canale, mentre nelle due celle "G,D" l'acqua presenta all'interno risultava ferma con un battente di circa 5 m.

6. ANALISI DEI DISSESTI

Il quadro complessivo dei dissesti, evidenzia un generale impoverimento del copriferro originario fino a mettere a nudo in diverse posizioni i ferri di armatura (soprattutto nei pilastri e nelle travi); tale degrado macroscopicamente innescatosi durante lo scuotimento sismico del 2012 è aggravato dalla età avanzata del fabbricato (quasi 50 anni) e dall'esiguo copriferro di progetto utilizzato originariamente.

Il quadro fessurativo complessivo relativo alla cabina di manovra rivela un avvenuto danneggiamento causato da azioni sismiche, ne è la prova la presenza delle classiche lesioni a 45° nella muratura di tamponamento fra i telai in c.a..

Il quadro fessurativo relativo al manufatto di sbarramento, soprattutto in fase di piena, smaschera una situazione di diffusa infiltrazione nelle celle interne dovuta alla presenza delle suddette lesioni passanti. Queste possono essere determinate sia per esclusivo ritiro igrometrico del calcestruzzo (come nel caso di una lesione annerita riscontrabile nella cella est) sia per effetto combinato del ritiro igrometrico e di azioni orizzontali sismiche (come nel caso di diverse lesioni pulite, quindi di recente formazione). In tal senso l'azione sismica del 2012 ha indubbiamente attivato nuove lesioni lungo sezioni preferenziali di compromessa capacità a trazione nel calcestruzzo per rilassamento e ritiro igrometrico ed ha inoltre allargato microlesioni già presenti nel manufatto fino a determinare filtrazioni d'acqua copiose. La presenza e la attivazione di queste lesioni passanti costituisce un

\

serio problema oltrechè per la tenuta idraulica, anche per la stabilità della struttura che potrebbe vedere in poco tempo fortemente deteriorata l'armatura per corrosione e carbonatazione.

7. INTERVENTI STRUTTURALI

Gli interventi proposti per il fabbricato in oggetto sono sia di riparazione che di miglioramento ai sensi dell'art. 8.4 del DM14/01/2008.

Gli interventi che si rendono necessari per la riparazione del fabbricato a seguito dell'evento sismico del maggio 2012 sono essenzialmente:

Risanamento di calcestruzzo nelle porzioni incoerenti o in fase di distacco sia nella cabina di manovra che nello sbarramento:

1. demolizione di tutte le parti friabili, incoerenti o in fase di distacco;
2. spazzolatura manuale delle armature ossidate fino al grado S12 (o sabbiatura meccanica dei ferri di armatura fino al grado Sa2) secondo la norma UNI EN ISO8501-1 cn
3. rimozione di tutte le parti copriferro anche leggermente ammalorate e sfarinabili;
4. pulizia del sottofondo per eliminare polveri, tracce di olii grassi e disarmanti;
5. protezione attiva e passiva conforme ai requisiti prestazionali definiti dalla UNI -EN 1504-7, senza alterare in alcun modo l'aderenza tra la malta di ripristino e le armature trattate;
6. accurato lavaggio della zona di intervento;
7. applicazione e cazzuola o a spruzzo di malta cementizia premiscelata, tixotropica, fibrorinforzata e a ritiro compensato conforme ai requisiti prestazionali definiti dalla UNIEN 1504-3, per malte strutturali di classe R3 di tipo CC e PCC, posto in opera con una resa di 17 Kg/mq per centimetro di spessore;

Il suddetto risanamento è da realizzarsi in tutte le porzioni in calcestruzzo esterne della cabina a causa dei dissesti molto generalizzati e documentabili a vista e al tatto, mentre è da realizzarsi in limitata porzione per quanto riguarda lo sbarramento. Al momento si stima una porzione pari al 100% della superficie a vista esterna, ipotizzando che una parte di essa possa essere dirottata per il consolidamento del calcestruzzo interno alle celle, al momento inaccessibili. Maggior dettaglio delle porzioni da risanare potrà essere determinato solamente a svuotamento delle celle e a installazione del ponteggio perimetrale e interno alle celle stesse.

\

Iniezione ad alta pressione di speciali resine impermeabilizzanti nelle lesioni presenti nello sbarramento:

1. individuazione delle lesioni;
2. pulizia sommaria delle lesioni;
3. tracciamento del reticolo di fori per le iniezioni
4. esecuzione delle perforazioni
5. posizionamento degli iniettori
6. lavaggio dei fori con acqua in pressione
7. iniezione resina idroespansiva (tipologia a miscela a cura della d.l.)
8. pulizia delle fuoriuscite di resina
9. verifica a distanza di due giorni della tenuta ermetica del sistema realizzato
10. rasatura della parte stuccata con cemento a basso spessore.

La quantità di iniezione prevista è stata determinata stimando la presenza di due lesioni a paramento per cella; tale dato di riferimento è quello che è stato riscontrato visivamente nella cella monitorata durante la piena del Secchia. Maggior dettaglio delle porzioni da risanare potrà essere determinato solamente a svuotamento delle celle e ad installazione del ponteggio perimetrale e interno alle celle stesse.

Rasatura impermeabilizzante per le microlesioni nello sbarramento:

Rasatura generale delle superfici in calcestruzzo con prodotto bicomponente a base di legante idraulico cementizio, inerti selezionati, microfibre di polipropilene e particolari resine sintetiche, in grado di realizzare una guaina cementizia impermeabile dotata di elevata elasticità e flessibilità. Applicato in spessore sottile (3-4 mm), genera una membrana in grado di resistere alla pressione. Prodotto in linea con i requisiti definiti nella UNI EN 1504/9 ("Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture in calcestruzzo definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità. Principi generali per l'uso dei prodotti e sistemi") e ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 ("Sistemi di protezione della superficie di calcestruzzo").

\

Gli interventi individuati per migliorare il fabbricato oltre il 60% dell'azione sismica, fino al 100% di quella di progetto, riguardano esclusivamente la cabina di manovra infatti, come si evince dalla valutazione di sicurezza allegata, lo sbarramento sottostante risulta già verificato in condizioni sismiche:

Realizzazione del collegamento meccanico tra le travi di copertura prefabbricate a doppia pendenza alla sottostante trave del telaio in c.a.:

1. rottura in breccia della muratura antistante l'appoggio della trave;
2. perforazione della trave e del cordolo per la connessione;
3. inserimento barre di collegamento;
4. getto di calcestruzzo o malta cementizia di completamento.

Realizzazione del diaframma di piano in copertura mediante la realizzazione di una cappa collaborante in c.a. alleggerito:

1. rimozione di conglomerato lesionato;
2. sigillatura delle eventuali lesioni esistenti con malta epossidica o cementizia antiritiro;
3. posa di rete in acciaio elettrosaldata di spessore minimo di 4 mm e maglia 10x10 risvoltata e ancorata ai muri perimetrali, opportunamente distanziata dal piano del getto, con idonee sovrapposizioni, legatura e collegamento ai connettori,
4. posa in opera di connettori in acciaio filettato a vite continua del diametro 14 mm, inseriti a forza, ad interasse non minore di 1,00 metro e per una lunghezza di 20 cm in fori di diametro inferiori ai 12 mm, fino a raggiungere la completa solidarietà tra barre e calcestruzzo;
5. getto della cappa in calcestruzzo alleggerito con argilla espansa da 4 cm

Realizzazione di setti controventanti in c.a.:

1. demolizione in breccia della muratura di tamponamento da sottotrave a pavimento;
2. pulizia delle superfici in c.a. visibili;
3. perforazione orizzontali e verticali;
4. pulizia dei fori;
5. inserimento barre di richiamo e colatura malta o iniezione di resina (a cura della d.l.);

- \
6. posa armatura verticale ed orizzontale;
 7. cassetatura;
 8. getto calcestruzzo a chiusura totale.
 9. scassetatura;

8. INTERVENTI DI FINITURA

Gli interventi necessari per la finitura del fabbricato, a seguito degli interventi strutturali proposti sopra, consistono essenzialmente in:

- Intonacatura e tinteggiatura delle superfici murarie di tamponamento e del calcestruzzo sia della cabina di manovra che dello sbarramento.
- Montaggio nuova copertura in sostituzione di quella esistente.

9. INTERVENTI PROPEDEUTICI E DI SICUREZZA

Gli interventi necessari per la realizzazione delle opere di cui sopra, da eseguirsi in senso cronologico, sono essenzialmente:

1. la realizzazione di un piazzale per lo stoccaggio e la movimentazione del materiale da realizzarsi ad est del fabbricato, in una zona accessibile dagli automezzi adeguatamente recintata;
2. la rimozione ed il riallocaimento a fine lavori, delle paratoie poste in prossimità di una entrata alla cabina di manovra;
3. la pulizia nei dintorni del fabbricato da piante ed arbusti e un livellamento generale dei piazzali;
4. la predisposizione di un sistema di accesso all'alveo tramite funi ancorate a punti fissi in sommità arginale per la discesa e salita e per il recupero di materiale o personale;
5. la predisposizione di un kit per il recupero e salvataggio dell'uomo in acqua a bordo canale con natante nelle vicinanze dotato di ciambelle di salvataggio
6. la pulizia del fondo del solettone di base della controchiavica a quota + 15 m.s.m.m. (per permettere di alloggiare trabatelli facilmente removibili e ponteggi laterali fissi per tutta la durata del cantiere)

7. realizzazione del ponteggio perimetrale aderente alle ali di ingresso alle paratoie ed appoggiato sul solettone di fondo, per la salita e discesa dalle scarpate
8. la realizzazione di un ponteggio perimetrale appoggiato sulla pavimentazione del fabbricato per i fronti est ed ovest, sulla scarpata arginale inclinata e su 2 putrelle in acciaio (da posare su muri d'ala di contenimento esistenti a scavalco dell'alveo in prossimità delle bocche ad una quota di imposta superiore ai 20 m.s.m.m.) per i fronti nord e sud;
9. la realizzazione di ponteggi mobili al di sotto delle paratie per poter investigare eventuali dissesti e lesioni nelle celle "E,F" (vedasi sezione 5) e porne rimedio.
10. la predisposizione di un sistema di calata di personale e attrezzatura all'interno delle celle confinate per l'eventuale necessaria azione di chiusura delle lesioni prima delle iniezioni praticate comunque dall'esterno, o per la verifica della resa della tenuta idraulica a fine iniezione, o per la disamina delle lesioni presenti e una generale ricognizione delle strutture dopo circa 50 anni di attività.

10. FASI LAVORATIVE

Accantieramento

1. la pulizia nei dintorni del fabbricato da piante ed arbusti.
2. realizzazione di un piazzale per lo stoccaggio e la movimentazione del materiale da realizzarsi ad est del fabbricato, in una zona accessibile dagli automezzi adeguatamente recintata.
3. pulizia del fondo del solettone di base della controchiavica a quota + 15 m.s.m.m. dai sedimenti, da eseguirsi a mano, calandosi in alveo dalla scaletta esistente con la assistenza della barca di soccorso equipaggiata.
4. Installazione di una gru di cantiere con sbraccio da 35 m.
5. realizzazione del ponteggio perimetrale aderente alle ali di ingresso alle paratoie ed appoggiato sul solettone di fondo, per la salita e discesa dalle scarpate
6. realizzazione del ponteggio perimetrale appoggiato sulla pavimentazione del fabbricato per i fronti est ed ovest, sulla scarpata arginale inclinata e su 2 putrelle in acciaio (da

\
posare su muri d'ala di contenimento esistenti a scavalco dell'alveo in prossimità delle bocche tramite autogru a quota superiore di 20 m.s.m.m.) per i fronti nord e sud.

7. realizzazione di un trabatello tra le paratie nelle celle E ed F, calato con il carroponte dal vano dei panconi (vds. sez. 5) e montato sul solettone di base a quota +15 m.s.m.m., facilmente rimovibile in caso di piena o di necessità di chiusura delle paratoie (comunicato dal Consorzio) tramite la gru esterna.
8. Impianto di aggottamento dell'acqua dalle celle confinate per la messa in asciutto.
9. realizzazione di un sistema di calata di personale e attrezzatura all'interno delle celle confinate.

Opere strutturali

1. Risanamento del copriferro del calcestruzzo;
2. Demolizione muratura di tamponamento;
3. Ricostruzione setti in c.a. in sostituzione della muratura demolita;
4. Realizzazione ancoraggi delle travi a doppia pendenza;
5. Demolizione manto di copertura
6. Realizzazione cappa in c.a. alleggerito in copertura
7. Rasatura impermeabilizzante delle parti in calcestruzzo dello sbarramento

Opere di finitura

1. Intonacatura delle parti in muratura e calcestruzzo e tinteggiatura
2. Montaggio manto di copertura
3. Montaggio canali e converse

11. CRITICITA' DI ESECUZIONE

Diverse sono le criticità evidenziate derivanti dallo stato di fatto dei luoghi, dallo stato manutentivo dei fabbricati e dalle esigenze di esercizio della controchiavica.

Interferenza con l'esercizio della controchiavica

\

La criticità maggiore deriva dal fatto che durante tutte le lavorazioni la controchiavica deve rimanere sempre operativa, come appunto richiesto dalla stazione appaltante.

Dato che il cantiere prevede anche l'accesso alla zona del solettone di fondo, il solo periodo adatto può essere quello che prevede le paratoie generalmente aperte con un livello massimo di acqua sul solettone di circa 40/50 cm; tale periodo è stato individuato dalla stazione appaltante corrispondere alla finestra temporale settembre/marzo. In tale periodo non è infatti necessario trattenere l'acqua nel Cavo e generalmente l'acqua risulta piuttosto bassa, salvo gli eventi di piena del Secchia.

Per consentire quindi la lavorazione sul manufatto garantendo la possibilità di deflusso e anche la possibilità di chiusura delle paratoie è stato pensato un ponteggio a scavalco delle bocche (posato a quota superiore di 20 m.s.m.m.) che possa nel caso di piena essere momentaneamente sommerso. In più, per consentire le lavorazioni fra le paratoie, data la impossibilità di installarvi un ponteggio fisso per la necessità delle eventuali manovre di cui si è parlato, è stato ipotizzato di montare diversi trabatelli facilmente rimovibili in caso di piena e facilmente spostabili in caso di manovre delle paratoie, tramite gru di cantiere.

Si precisa che le manovre alle paratoie, necessarie per l'esercizio in sicurezza dell'impianto, pianificate dal consorzio di bonifica, sono inderogabili e quindi prioritarie a qualsiasi tipo di intervento; ragion per cui gli interventi al di sotto delle paratoie dovranno essere sempre preventivamente concordati con giorni di anticipo con il consorzio.

Inoltre si prevede di spostare momentaneamente le linee ed i quadri elettrici che risultino interferenti con le demolizioni ed i rifacimenti dei setti in c.a. e di coprire adeguatamente con teli in PVC tutti gli organi di manovra esistenti all'interno della cabina.

Ambienti confinati

La criticità derivante dalla necessaria ispezione ed eventuale iniezione delle lesioni all'interno delle celle confinate porta a dotare il cantiere di un sistema di calata del personale e del materiale imbracato ad una fune per un dislivello massimo di circa 12,7 m. Tale sistema deve prevedere:

- un secondo sistema di recupero di soccorso nel caso di malfunzionamento del principale;
- un monitoraggio della rarefazione dell'aria;

- \
- autorespiratori per gli operai;
 - operai di assistenza durante le lavorazioni;
 - frequenti uscite dalla cella con turni di lavoro di circa 30 minuti per lavoratore.

Al fine di eseguire le lavorazioni internamente sarà necessario poter calare e montare dei trabatelli (o sistemi analoghi tipo ponteggi tubo-giunto) dalla botola esistente avente varco di circa 100x100 cm.

12. TEMPISTICA

Il periodo individuato dalla stazione appaltante per lo svolgimento delle lavorazioni sopradette è la finestra temporale compresa tra settembre 2018 e marzo 2019. In questi 8 mesi si ipotizza possa essere adeguatamente svolto il lavoro, tramite le accortezze di sicurezza elencate sopra. Il cronoprogramma allegato prevede 6 mesi lavorativi.

13. ELABORATI DI PROGETTO

Il presente progetto è composto dai seguenti elaborati:

Allegati di testo:

- 1 - Relazione generale
- 2 - Documentazione fotografica
- 3 - Valutazione della sicurezza sismica “ante e post operam”
- 4 - Computo metrico estimativo
- 5 - Cronoprogramma
- 6 - Capitolato speciale d'appalto con elenco prezzi unitari
- 7 - Piano di coordinamento e sicurezza
- 8 - Fascicolo dell'opera
- 9 - Piano di manutenzione strutturale
- 10 - Relazione geologica
- 11 – Quadro economico

Allegati grafici:

- Tav. 1: Rilievo dello stato di fatto e delle lesioni – Pianta e sezioni e prospetti

- Tav. 2: Rilievo dello stato di fatto e delle lesioni – Pianta e sezioni e prospetti
- Tav. 3: Progetto di miglioramento sismico
- Tav. 4: Progetto di interventi di riparazione
- Tav. 5: Schemi grafici – PSC
- Tav. 6 : Pianta di cantiere (Layout) - PSC

14. QUADRO ECONOMICO

L'importo dei lavori, eseguito stimando le quantità necessarie ed i prezzi ricavati principalmente dal prezziario della Regione Lombardia e dall'Ance di Mantova, ha evidenziato il seguente quadro economico

A) Importo esecuzione delle lavorazioni			
a.1	OG8	€	-
a.2	OG1	€	324.340,34
Sommano			€ 324.340,34
B) Importo per l'attuazione dei piani di sicurezza			
b.1	A misura	€	27.091,38
b.2	A corpo	€	-
Sommano			€ 27.091,38
Totale a base d'appalto			
(A+B)			€ 351.431,72
C) Somme a disposizione dell'Amministrazione per:			
Totale Somme a disposizione			€ 148.568,28
Totale finanziamento (A+B+C)			
			€ 500.000,00