

**Messaggio municipale No. 2013-07 accompagnante la richiesta di credito di Fr. 160'000.00 IVA inclusa, per il risanamento del muro di sostegno del sagrato Sant' Ilario - Bioggio**

Al Consiglio comunale di Bioggio

Egregio Signor Presidente,  
gentili signore e signori Consiglieri comunali,

**Premesse:**

L'Oratorio di Sant'Ilario a Bioggio è posto tra i beni culturali di importanza regionale catalogati dal Cantone e dalla Confederazione Svizzera (Inventario PBC, lista di oggetti B).

L'oratorio è posizionato su una collina dominante il villaggio di Bioggio ed è raggiungibile attraverso un sentiero nel bosco che risale la collina.

È composto di un'aula rettangolare del secolo XVI con coro inglobante la parte mediana dell'abside romanica primitiva. Nel 1987 le indagini archeologiche, conseguenti al restauro (1986-1989), ne hanno documentata l'origine altomedievale, suffragata anche dalla dedicazione al Santo venerato dai Franchi. Gli scavi hanno rilevato che vi doveva essere un primo edificio ligneo dell'VIII secolo, a cui seguì nel IX secolo un edificio in muratura con una piccola abside, rivolto ad est, e chiuso da una cancellata lignea.

L'abside aveva una forma allungata, un poco asimmetrica, e ancora oggi è visibile in parte sull'esterno dell'attuale abside, dove si vede una finestra a feritoia cieca.

Il sagrato esterno, che si sviluppa su tutto il perimetro dell'edificio, è composto da un'area verde libera da costruzioni. La piattaforma è formata da muri di sostegno sui lati ovest, sud ed est mentre a nord un piccolo muretto di controriva la divide da un promontorio.

Semplificando all'osso la storia dell'Oratorio, s'osserva che il medesimo e l'area circostante sono di proprietà dell'Oratorio medesimo anche se de jure e de facto sono gestite dalla Parrocchia di Bioggio che agisce ed è considerata a tutti gli effetti proprietaria dei beni.

Come noto, per principio, la manutenzione e la messa in sicurezza del manufatto incombono al proprietario, dunque – anche considerando i distinguo che precedono – alla Parrocchia medesima. Va poi rilevato che secondo l'art. 8 cpv. 2 della Legge sulla protezione dei beni culturali del 13 maggio 1997 (RL 9.3.2.1) *il Comune è tenuto a partecipare alle spese [di manutenzione regolare, di conservazione e di restauro] in misura proporzionata alle sue capacità finanziarie, salvo che non vi provvedano altri enti locali.* Ora, la Parrocchia non dispone delle risorse per far fronte – nemmeno in minima parte – all'investimento in oggetto e sta discutendo con l'Ufficio dei beni culturali del Dipartimento del territorio per ottenere dei sussidi commisurati all'importanza del bene tutelato che – lo ricordiamo – è inserito nell'inventario dei beni culturali d'importanza regionale.

Il Municipio, anche su sollecitazione del Consiglio comunale, ha effettuato una riflessione relativa ai rapporti che lo legano alla Parrocchia e – a fronte della difficile situazione finanziaria nella quale verte la Parrocchia medesima – ha deciso di proporle la cessione dei beni che non è più in grado di mantenere che – nello specifico – la zona dell'Oratorio di S. Ilario e il campanile di S. Maurizio (comprensivo di parte della piazza antistante l'omonima Chiesa).

---

Lo scorso mese di gennaio, su mandato del Municipio, una delegazione dell'esecutivo ha incontrato il Consiglio parrocchiale iniziando una discussione vertente la cessione dell'Oratorio di S. Ilario al Comune. Nel contempo, alla luce di una decisione di principio del Consiglio parrocchiale, il Municipio ha conferito mandato ad un notaio per l'allestimento di una bozza di rogito di trasferimento della proprietà del campanile di S. Maurizio (e di parte della piazza antistante la Chiesa omonima) al Comune.

Il rogito – dopo approvazione da parte di Municipio e Consiglio parrocchiale – dovrà essere sottosto, rispettivamente, al Consiglio comunale e all'Assemblea parrocchiale per approvazione.

Si attira l'attenzione sul fatto che secondo l'art. 19 cpv. 2 della Legge sulla Chiesa cattolica del 16 dicembre 2002 (RL 2.3.1.1) *i beni sacri (edifici destinati al culto, oratori, suppellettili sacre, arredi sacri), sono posti sotto la sorveglianza dell'Ordinario. Gli stessi non possono essere soppressi, espropriati, alienati, ipotecati o destinati ad altro uso senza il suo consenso.* L'ordinario è il Vescovo (art. 4 Legge sulla chiesa cattolica).

### **Considerazioni:**

In occasione dell'ultimo restauro, che prevedeva interventi di risanamento anche nell'area del sagrato, è stata posata una nuova canalizzazione per lo smaltimento delle acque meteoriche.

Proprio questo intervento avrebbe causato un accumulo di acqua lungo il muro a sud aumentandone la spinta e destabilizzandolo.

Nella parte a valle del muro di sostegno, dove la muratura è alta ca. 6 m, si sono formate delle fessure, una delle quali di importanti dimensioni, susseguenti allo "spanciamento" della muratura.

Nel 2000 è stato interpellato lo studio di geologia (Ing. Pedrozzi & Associati) il quale a partire da aprile ha monitorato il movimento delle fessure posando dei fessurimetri.

Nell'ultimo rapporto redatto dall'Ing. Pedrozzi, il tecnico precisa che nonostante la situazione non sia critica, si nota che i movimenti del muro si sono accentuati, in particolar modo lo "spanciamento" oltre alla formazione di umidità che precedentemente non era presente.

### **Interventi di risanamento**

In considerazione di quanto precedentemente esposto, il Municipio ha avviato le indagini per capire la causa delle fessurazioni affidandosi allo specialista ing. Notari. Dopo avere riscontrato la causa (malfunzionamento dei drenaggi) si è provveduto a fare elaborare un progetto definitivo.

Il progetto di risanamento propone un intervento suddiviso in due concetti principali:

1. Riorganizzazione dello smaltimento delle acque di superficie:
2. Rinforzo strutturale del muro di sostegno lato sud

Al punto 1) l'intervento consiste nella sostituzione ed adeguamento della rete di canalizzazione presente sotto il sagrato lato sud, aumentando la pendenza di deflusso e la raccolta diretta delle acque provenienti dalla falda del tetto non ancora captate.

Al punto 2) l'intervento consiste in un alleggerimento delle sollecitazioni sulla muratura. Per attuare questa soluzione si prevede di eseguire un elemento di rinforzo (mensola) nella parte retrostante il muro esistente, con scarico delle pressioni tramite micropali di fondazione.

Gli interventi proposti, da un lato, assicureranno il deflusso e lo smaltimento delle acque meteoriche e, dall'altro, garantiranno il consolidamento e il rinforzo del muro di sostegno esistente.

Il Municipio ritiene importante che l'area del sagrato sia messa in sicurezza il prima possibile, tenuto anche conto del fatto che è parte del patrimonio della collettività.

---

**PREVENTIVO DEI COSTI**

CPN	Genere di lavoro	SUDDIVISIONE PER CAPITOLO CPN	
<b>100</b>	<b>Lavori preparatori, speciali sottostrutture, lavori esterni</b>	<b>81'600.00</b>	
<b>110</b>	<b>Lavori preparatori, taglio alberi, demolizioni, rimozioni</b>		<b>37'000.00</b>
111	Lavori a regia		
113	Impianto di cantiere		
114	Ponteggi		
117	Demolizioni e rimozioni		
<b>120</b>	<b>Misure di assicurazione dell'opera</b>		<b>15'200.00</b>
121	Assicurazioni, sottomurazioni, rinforzi e spostamenti		
<b>130</b>	<b>Lavori di ripristino</b>		<b>3'700.00</b>
133	Ripristino e protezione di murature in pietra naturale		
<b>170</b>	<b>Fondazioni speciali e impermeabilizzazioni di opere interrato e di ponti</b>		<b>19'500.00</b>
171	Pali		
<b>180</b>	<b>Lavori esterni</b>		<b>6'200.00</b>
181	Costruzione di giardini e di paesaggi		
<b>200</b>	<b>Opere del genio civile e lavori sotterranei</b>	<b>23'300.00</b>	
<b>210</b>	<b>Movimenti di terra</b>		<b>10'400.00</b>
211	Fosse di scavo e movimenti di terra		
<b>230</b>	<b>Opere per lo smaltimento delle acque</b>		<b>12'900.00</b>
237	Canalizzazioni e opere di prosciugamento		
<b>500</b>	<b>Elettricità e telecomunicazione</b>	<b>1'200.00</b>	
<b>500</b>	<b>Descrizione</b>		<b>1'200.00</b>
501	Impianti elettrici		
<b>800</b>	<b>Altri costi</b>	<b>41'400.00</b>	
<b>820</b>	<b>Autorizzazioni, tasse</b>		<b>1'500.00</b>
824	Misurazioni, demarcazioni e rilievi		
<b>830</b>	<b>Campioni, modelli, copie, documentazione, assicurazioni</b>		<b>900.00</b>
835	Assicurazioni		
<b>870</b>	<b>Onorari</b>		<b>21'000.00</b>
871	Progettista e direzione lavori		
876	Geologo		
<b>880</b>	<b>Costi transitori</b>		<b>18'000.00</b>
883	Imprevisti e aggiornamento <b>rincaro 2013</b>		
	<b>IMPORTO TOTALE PREVENTIVO</b>	<b>147'500.00</b>	
	IVA 8.0%	11'800.00	
	<b>IMPORTO GLOBALE PREVENTIVO</b>	<b>159'300.00</b>	

**ARROTONDAMENTO A FR. 160'000.00**

## Sussidi

Richiamati gli incarti e le discussioni con i competenti servizi cantonali (Ufficio dei beni culturali – Servizio monumenti), si prospetta un possibile sussidio Cantonale (max. 10%) ritenuto un massimo di Fr. 15'000.-

Per le ragioni sopra esposte, si invita il Consiglio Comunale a voler

d e c i d e r e :

1. Al Municipio e' concesso un credito di FR. 160'000.00 IVA inclusa per il risanamento del muro del sagrato della Chiesa Sant'Ilario.
2. Il credito è da caricare alla parte investimenti ai relativi conti di pertinenza del Comune secondo i disposti della LOC.
3. Eventuali entrate da terzi, sussidi (Ufficio dei Beni Culturali) saranno registrati su conti separati alla parte investimenti secondo i disposti della LOC.
4. Il credito, a norma dell'art. 13 cpv. 3 LOC decade se non viene utilizzato entro il 31 dicembre 2014.

Con stima e cordialità.



### ALLEGATI:

- Rapporti Ing. Pedrozzi e associati del 28 febbraio 2011 e del 18 gennaio 2008 (chiamato rapporto "2007" nel rapporto del 2011)
- Rapporto Ing. Notari del 12 novembre 2012

RM. no. 347/2013 del 20.03.2013

Municipale responsabile: Marco Poretti

### Va per rapporto a:

G	E	AP	P	CT GA	PR
X	X				

# Comune di Bioggio

## Collina chiesa S. Ilario Verifica dei movimenti

### Rapporto geologico, Situazione dicembre 2007

Pregassona, 18 gennaio 2008

Committente: Comune di Bioggio

**SOMMARIO:**

1	Premessa.....	3
2	Misure di controllo dei punti fissi .....	3
2.1	Situazione generale.....	3
2.2	Muro sud del piazzale.....	3
2.3	Muro sud della scala .....	4
2.4	Chiesa e muro ovest del piazzale .....	4
3	Misure di controllo sui fessurimetri.....	4
4	Sopralluogo del 18/12/07.....	5
5	Commento al monitoraggio e al sopralluogo .....	5
6	Prossimi passi.....	6
7	Conclusioni.....	6

**INDICE DEGLI ALLEGATI:**

- Allegato 1: Misure di controllo punti fissi.  
Planimetria 1:500.  
Tabella misure.
- Allegato 2: Muro sud del Piazzale.  
Tabella misure.  
Grafico componente orizzontale X.  
Grafico componente orizzontale Y  
Grafico componente verticale Z.
- Allegato 3 Muro sud della Scala.  
Tabella misure.  
Grafico componente orizzontale X.  
Grafico componente orizzontale Y  
Grafico componente verticale Z.
- Allegato 4 Chiesa e muro ovest Piazzale.  
Tabella misure.  
Grafico componente verticale Z.
- Allegato 5 Misure fessurimetri  
Planimetria 1:500  
Tabelle misure.  
Grafici misure
- Allegato 6 Documentazione fotografica



## 1 PREMESSA

Come da incarico ricevuto nel mese di novembre del 2007 sono state eseguite le misure sui punti fissi (vedi Allegato n. 1) posati sul muro sud del piazzale della chiesa e sul lato sud della scalinata (spostamenti orizzontali e verticali), sulla chiesa e sul muro ovest del piazzale (solo verticali), nonché dei due fessurimetri posati lungo la fessura principale che si trova sul muro sud del piazzale della chiesa, lungo la scalinata (vedi Allegato n. 5). La situazione è stata poi ulteriormente controllata durante un sopralluogo effettuato il 18 dicembre 2007.

## 2 MISURE DI CONTROLLO DEI PUNTI FISSI

### 2.1 Situazione generale

Per maggior chiarezza sono state elaborate le tabelle con le misure degli spostamenti orizzontali X e Y e quelli verticali Z considerando le variazioni temporali di ogni misura sia in modo assoluto, che in modo relativo (cioè indicando la differenza tra il valore di ciascuna misura rispetto a quello misurato nella data precedente). Per i valori assoluti sono stati elaborati i rispettivi grafici, separando i punti lungo il muro sud del piazzale da quelli sul muro della scalinata e, per quelli verticali, da quelli sulla chiesa ed il muro ovest del piazzale.

Gli strumenti di misurazione dei punti fissi hanno una precisione di +/- 1 - 3 mm.

In generale si osserva quanto già notato nel precedente rapporto del 7 maggio 2001 e cioè che i valori verticali mostrano una differenza di quota molto probabilmente imputabile ad un leggero spostamento del Caposaldo di riferimento che andrebbe ricontrollato.

### 2.2 Muro sud del piazzale

Sono a disposizione le misure delle componenti X e Y degli spostamenti orizzontali dei punti 200, 201, 203, 205 nella parte bassa del muro e 212 in quella alta. Per la componente verticale Z sono a disposizione le misure dei punti 200, 201, 203, 205 nella parte inferiore del muro e 212 e 213 in quella superiore (Vedi Allegato n. 2).

In generale i valori degli spostamenti orizzontali sono molto contenuti, nella maggior parte dei casi entro i limiti dell'errore strumentale (1 - 3 mm.), mentre per valori di spostamento di entità superiore si nota che durante il sopralluogo non sono stati osservati riscontri oggettivi (fessure, deviazione dalla verticale, ecc..) che possano confermare l'effettiva esistenza di un movimento in atto. Dall'esame dei grafici sembra tuttavia di poter intravedere in alcuni di essi una certa tendenza a spostamenti preferenziali che potrà essere confermata o meno tramite futuri controlli.

Per quel che riguarda gli spostamenti verticali vale quanto detto nel paragrafo 2.1.

### 2.3 Muro sud della scala

I punti in esame per la misura delle componenti X e Y degli spostamenti orizzontali sono: 202, 204, 206 ed il punto di caposaldo 5110019. Per la componente verticale Z sono a disposizione le misure sui punti 202, 204, 206 (Vedi Allegato n. 3).

Anche in questo caso in generale i valori degli spostamenti orizzontali sono molto contenuti, nella maggior parte dei casi entro i limiti dell'errore strumentale (1 - 3 mm.), mentre per i valori di spostamento di entità superiore riscontrati nel punto 202, durante la verifica eseguita con il sopralluogo del 18 dicembre 2007 non sono stati osservati riscontri oggettivi (fessure, deviazione dalla verticale, ecc..) che possano confermare l'effettiva esistenza di un movimento in atto che peraltro appare poco congruo con la situazione morfologica attorno alla scala. Anche in questo caso l'esistenza o meno di spostamenti preferenziali potrà essere confermata o meno tramite futuri controlli.

Per quel che riguarda gli spostamenti verticali vale quanto detto nel paragrafo 2.1.

### 2.4 Chiesa e muro ovest del piazzale

Sono a disposizione solo le misure della componente verticale Z e precisamente sui punti 207, 208 e 209 sul muro e 210, 211, 214 e 215 sulla chiesa (Vedi Allegato n. 4), per i quali vale quanto detto nel paragrafo 2.1.

## 3 MISURE DI CONTROLLO SUI FESSURIMETRI

Sono a disposizione due fessurimetri: n. 1 (alto) e n. 2 (basso)

Anche in questo caso sono state elaborate le tabelle con gli spostamenti orizzontali, derivanti dalla misurazione tra le due estremità del fessurimetro, considerando le variazioni temporali di ogni misura sia in modo assoluto, che in modo relativo (cioè indicando la differenza tra il valore di ciascuna misura rispetto a quello misurato nella data precedente). Per i valori assoluti sono stati elaborati i rispettivi grafici.

Il calibro per la lettura del fessurimetro è in grado di misurare fino a 0.01 mm e ha una precisione di +/- 0.05 - 0.10 mm.

Si nota un allargamento della fessura piuttosto regolare nel tempo a partire dal 2002 e che attualmente sembra accelerare. I valori di questo allargamento sono molto contenuti (2 - 3 mm.) tuttavia la tendenza evidenziata anche dal relativo grafico dell'Allegato n. 5 invita ad una certa prudenza e quindi si ritiene necessario una lettura di controllo dei fessurimetri ogni 3 mesi.



#### 4 SOPRALLUOGO DEL 18/12/07

È stato effettuato dal nostro ufficio in unione all'U.T. comunale. Si è constatato che lungo il lato est del muro, la scalinata e il muro sotto la scalinata non vi sono segni di movimenti, anzi tutti i manufatti sono in buon stato e privi di fessure. Ciò fa pensare che i piccoli movimenti dei punti fissi evidenziati dall'ultima lettura siano dovuti alla precisione dello strumento e/o eventualmente a fattori esterni (p. es. i punti fissi potrebbero essere stati inavvertitamente toccati da persone che frequentano il luogo, ecc.). La tendenza a spostamenti preferenziali evidenziata da alcune misure non ha trovato riscontro sul terreno: tramite futuri controlli essa potrà essere o meno confermata.

Invece la fessura monitorata nell'angolo est del muro sud del piazzale presenta evidenti segni di allargamento con tendenza del muro a deformarsi verso valle con la formazione di un "spanciamento" a ca. metà altezza (vedi anche documentazione fotografica, Allegato n. 6), per contro il lato est dello stesso muro appare ben integro. Nel parte di piazzale della chiesa sopra il tratto di muro fessurato vi è umidità nel terreno e vi sono dei pozzetti di raccolta delle acque. Anche attorno alla chiesa sono stati posati recentemente un drenaggio e un letto di ghiaia per ovviare ai problemi di umidità nei muri. Non è chiara l'origine dell'acqua né come avvenga lo smaltimento delle acque meteoriche della chiesa, dei drenaggi e del piazzale. In nessun foro del muro a est vi è segno di scarico d'acqua, dunque è probabile che essa si accumuli almeno in parte dietro il muro o nel terreno del piazzale. Se questo fosse vero, la spinta idrostatica dell'acqua può essere il fattore che sta innescando l'apertura della fessura nel muro.

#### 5 COMMENTO AL MONITORAGGIO E AL SOPRALLUOGO

Complessivamente la zona della Chiesa S. Ilario è stabile e confermiamo quanto scritto nei precedenti rapporti; le leggere tendenze a spostamenti preferenziali evidenziate dalle ultime letture non trovano riscontro oggettivo sul terreno. Tramite futuri controlli si potranno confermare o meno questi movimenti.

Per contro la situazione del muro sud presso la fessura principale sembra si stia degradando nel tempo. Verosimilmente si tratta di un problema del muro stesso, non in grado di reggere il peso del terreno soprastante e la spinta idrostatica, mentre le sue fondazioni probabilmente sono in buon stato.

Le cause del degrado del muro possono essere diverse: una sua esecuzione difettosa, il riempimento a monte del muro mediante terreno non idoneo o l'azione dell'acqua che non viene evacuata correttamente. Il fatto che i problemi del muro si siano presentati ben dopo la sua costruzione fa pensare che l'acqua giochi un ruolo importante che spiega anche la presenza di umidità nel piazzale e l'esecuzione di pozzetti e di lavori di drenaggio attorno alla chiesa.

## 6 PROSSIMI PASSI

Come primo passo consigliamo di verificare l'ipotesi che i problemi del muro siano dovuti alla presenza a monte di esso di acqua che non viene drenata correttamente e che dunque spinge contro il muro. Queste verifiche hanno il vantaggio di costare poco e non avere un impatto visivo e comunque la presenza di umidità non è una cosa positiva e il problema di evacuare correttamente le acque stagnanti dovrà essere affrontato.

Più concretamente si consiglia:

- durante una forte precipitazione recarsi sul posto e vedere dove scorre l'acqua e dove invece ristagna. Capire dove vengono scaricate le acque del tetto, del drenaggio della chiesa e del piazzale, controllare se dai buchi e da un tubo recentemente eseguito nel muro a est fuoriesce dell'acqua, controllare se i pozzetti nel piazzale a monte della testa del muro funzionano o se sono intasati e verificare se dalla fessura del muro a sud fuoriesce dell'acqua.
- Informarsi su come avviene l'evacuazione delle acque sul piazzale: drenaggio e scarico dalle opere eseguite attorno alla chiesa per togliere l'umidità dai muri, dal tetto e dai pozzetti nel piazzale. Ideale sarebbe il recupero dei piani dei lavori eseguiti.
- Se si trova un evidente e importante malfunzionamento dei drenaggi e/o degli scarichi delle acque allora è opportuno porvi subito rimedio. Invece se il malfunzionamento ha delle conseguenze secondarie è da valutare se la spesa per l'intervento di sistemazione è sostenibile.
- Controllare lo stato della fessura nel muro a sud e ogni 3 mesi misurare i fessurimetri e fare delle foto da poter confrontare nel tempo.
- Misurare i punti fissi ogni anno e controllare il Caposaldo di riferimento.

## 7 CONCLUSIONI

Riassumendo la situazione nel suo complesso si presenta abbastanza tranquilla, con i punti fissi che presentano valori di spostamento che rientrano in genere nell'ambito dell'errore strumentale, anche se in alcuni casi dai grafici sembra di intravedere l'esistenza di movimenti preferenziali. Questa tendenza per acquistare un significato dovrà essere confermata dalle future misurazioni e trovare riscontri oggettivi sul terreno. I valori di spostamento verticale mostrano una differenza di quota molto probabilmente imputabile ad un leggero spostamento del Caposaldo di riferimento che andrebbe ricontrollato come già notato nel rapporto del 2001.

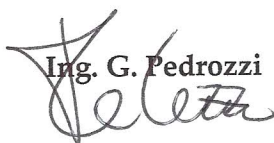


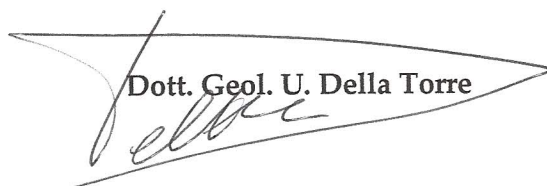
Per il momento risultano probanti solo le misure eseguite con i fessurimetri che indicano ancora dei movimenti contenuti, ma ultimamente è stata riscontrata una loro accelerazione. Al momento è opportuno fare una misura ogni 3 mesi per capire se questa accelerazione è confermata oppure se si tratta di movimenti con cicli stagionali.

Le cause che hanno originato la fessura nel muro possono essere molteplici e a secondo della causa il tipo di intervento e i suoi costi cambiano fortemente.

Al momento vi sono diversi aspetti che fanno pensare che l'acqua nel terreno ha un ruolo importante, infatti sospettiamo la presenza di infiltrazioni e/o scarichi che alimentano d'acqua il terreno a monte del muro. Essa stagnando esercita una pressione idrostatica sul muro innescando i movimenti. Se fosse solo questa la causa dei movimenti vi è lo svantaggio che l'intervento è da fare a breve termine, ma si ha il vantaggio che esso costerebbe poco (p. es. fori nel muro per far sfogare l'acqua, posa di uno scarico, un ulteriore drenaggio, pulizia dei pozzetti ecc.). Se invece i movimenti sono dovuti a insufficienze strutturali del muro stesso si deve procedere all'esecuzione di rinforzi (ancoraggi?), intervento molto più oneroso e con un importante impatto visivo negativo. Detto questo riteniamo saggio procedere rapidamente a compiere le operazioni necessarie per capire che ruolo giochi l'acqua e a verificare lo stato dei drenaggi e degli scarichi esistenti.

**Studio di Geologia e Geotecnica  
Ing. Pedrozzi & Associati SA**

Ing. G. Pedrozzi  


Dott. Geol. U. Della Torre  


Via Ligaino 20  
CH-6963 Pregassona-Lugano  
Tel. +41(0)91 941 23 51  
Fax +41(0)91 942 80 16  
MWST/IVA 359 747

2265

Lodevolo  
Comune di Bioggio  
Ufficio Tecnico  
CH-6934 Bioggio

Pregassona, 28 febbraio 2011

**Comune di Bioggio, St. Ilario, misure di controllo  
Situazione novembre 2010**

Gentile Signore, Egregi Signori,  
il 18 novembre 2010 il sottoscritto con l'arch. M. Nadalin ha effettuato un sopralluogo per constatare l'evolvere della situazione.

Dal sopralluogo non abbiamo riscontrato situazioni particolarmente critiche ma i movimenti del muro sembrano essersi accentuati, in particolare lo "spanciamento". Abbiamo potuto constatare anche segni di umidità. Non avendo delle misure sui movimenti dal 2007 non ci è possibile fare delle considerazioni più precise.

Per comprendere l'effettiva stabilità del muro e poter decidere se si devono prendere degli accorgimenti, è necessario fare quando indicato nel nostro rapporto del 2007:

- durante una forte precipitazione recarsi sul posto e vedere dove scorre l'acqua e dove invece stagna. Capire dove viene scaricata l'acqua del tetto, del drenaggio della chiesa e l'acqua nel giardino, controllare se dai buchi e un tubo recente nel muro a est fuoriesce dell'acqua, controllare se i pozzetti nel giardino a monte della testa del muro funzionano o se sono intasati e verificare se dalla fessura del muro a sud fuoriesce dell'acqua.
- Informarsi su come avviene l'evacuazione delle acque nel terreno e meteoriche (drenaggio e scarichi dell'intervento intorno alla chiesa per togliere l'umidità dei muri, del tetto e dei pozzetti nel giardino). Ideale sarebbe il recupero dei piani dei lavori eseguiti.
- Se si trova un evidente e importante malfunzionamento dei drenaggi e/o degli scarichi delle acque allora è opportuno porvi subito rimedio. Invece se il malfunzionamento ha delle conseguenze secondarie è da valutare se la spesa per l'intervento di sistemazione è sostenibile.
- Controllare lo stato della fessura nel muro a sud e ogni 3 mesi misurare i fessurimetri e fare delle foto da poter confrontare nel tempo.
- Misurare i punti fissi ogni anno e controllare un Caposaldo.

Resto a disposizione per eventuali ulteriori chiarimenti e porgo i più cordiali saluti.

**Studio di Geologia e Geotecnica  
Ing. Pedrozzi & Associati SA**



**Ing. geot. G. Pedrozzi**

Ing. Civ. SUPSI e Ing. Geot. ETH

Membro Commissione Svizzera SIA 267 - Geotecnica

Ordine degli Ingegneri e Architetti Ticinesi N° 1571

Allegato: CD con Rapporto situazione dicembre 2007, file pdf e fotografie  
del 2009-02-11 e del 2007-12-17



**MPN Ingegneria SA**  
Via alla Foce 4  
6933 Muzzano

**MPN**

ingegneria | genio civile | edilizia | management

T +41 91 993 0 333  
F +41 91 993 0 334

info@mpning.ch  
www.mpning.ch

CHE-114.527-107 IVA

## Progetto di risanamento



---

COMMITTENTE **COMUNE DI BIOGGIO**

OGGETTO **MURO SOSTEGNO SAGRATO S. ILARIO - BIOGGIO**

DATA novembre 2011 / novembre 2012

---

---

## INDICE

1. PREMESSA .....	1
2. CONSIDERAZIONI GENERALI .....	1
3. INDAGINI PRELIMINARI .....	2
3.1. Schema generale canalizzazioni	2
3.2. Verifiche successive	3
3.3. Evoluzione dei movimenti	4
4. SONDAGGI .....	5
5. STATO DI FATTO .....	6
5.1. Risanamento Chiesa	6
5.2. Drenaggi esterni	7
5.3. Coronamento muro	9
5.4. Dettagli fotografici	10
6. VERIFICA STATICA .....	11
7. INTERVENTO DI RISANAMENTO .....	11
7.1. Canalizzazioni	12
7.2. Rinforzo opera di sostegno	14
8. PREVENTIVO DEI COSTI .....	16
9. CONCLUSIONE .....	17
10. DOCUMENTAZIONE CONSULTATA .....	18

## 1. PREMESSA

A causa della formazione di importanti fessure al muro di sostegno del sagrato della Chiesa di Sant'Ilario il Municipio di Bioggio ha avviato delle indagini interpellando dapprima l'ingegner geologo Giovanni Pedrozzi e, in seguito, procedendo ad un'indagine con telecamera delle canalizzazioni presenti sul sagrato.

In seguito alle ispezioni di cui sopra il nostro studio è stato interpellato dall'Ufficio Tecnico Comunale per un sopralluogo e una prima presa di conoscenza della situazione.

Il 20 luglio 2011, con RM 900/2011, il Municipio di Bioggio ci ha conferito il mandato per elaborare un progetto definitivo per il risanamento della situazione, in particolare in riferimento alla stabilità del muro di sostegno

*agg. luglio 2012*

In seguito, sulla base del sopralluogo con parte del Municipio di Bioggio, dei rappresentanti del Consiglio Parrocchiale e dell'Ufficio Tecnico, svoltosi il 22.06.2012, in data 17 luglio 2012 sono stati eseguiti alcuni sondaggi atti a definire l'effettiva esecuzione di rinforzi e drenaggi previsti dal progetto di ristrutturazione degli anni '80.

*agg. novembre 2012*

Successivamente, sulla base della lettera dell'Ufficio dei beni culturali del 2 ottobre 2012, si è provveduto ad aggiornare il presente progetto definitivo.

## 2. CONSIDERAZIONI GENERALI

La Chiesa-oratorio di Sant'Ilario a Bioggio è posto tra i beni culturale di importanza regionale dalla Confederazione Svizzera.

L'oratorio è posizionato su una collina dominante il villaggio ed è raggiungibile attraverso un sentiero nel bosco che risale la collina. È composto di un'aula rettangolare del secolo XVI con coro inglobante la parte mediana dell'abside romanica primitiva. Nel 1987 le indagini archeologiche, conseguenti al restauro (1986-1989), ne hanno documentata l'origine altomedievale, suffragata anche dalla dedicazione al Santo venerato dai Franchi. Gli scavi hanno rilevato che vi doveva essere un primo edificio ligneo dell'VIII secolo, a cui seguì nel IX secolo un edificio in muratura con una piccola abside, rivolto ad est, e chiuso da una cancellata lignea. L'abside aveva una forma allungata e un poco asimmetrica ed ancora oggi è visibile in parte sull'esterno dell'attuale abside, dove si vede una finestra a feritoia cieca.

Il sagrato esterno, che si sviluppa su tutto il perimetro dell'edificio, è composto da un'area verde libera da costruzioni. La piattaforma è formata da muri di sostegno sui lati ovest, sud ed est mentre a nord un piccolo muretto di controriva la divide da un promontorio.

### 3. INDAGINI PRELIMINARI

Oltre ai punti di controllo sopradescritti, dove le misure effettuate sino al 2007 dimostrano il movimento del muro, lo studio di geologia Ingegnere Pedrozzi & Associati SA, dopo un sopralluogo effettuato il 18 novembre 2011, ha indicato al municipio che "...*non abbiamo riscontrato situazioni particolarmente critiche ma i movimenti del muro sembrano essersi accentuati, in particolare lo spancimento...*". In seguito, nello scritto, l'ingegner Pedrozzi consiglia alcuni utili accorgimenti che abbiamo preso in considerazione e attuato durante l'elaborazione del progetto definitivo, in particolare:

- Verifica smaltimento acqua durante una forte precipitazione;
- Verifica evacuazione delle acque (drenaggi, tetti, pozzetti, ecc.);
- Misurazione dei capisaldi.

Le considerazioni relative alla verifica dello smaltimento delle acque è stato suggerito perché si sospetta che il movimento del muro sia stato causato principalmente dal sovraccarico dato dall'acqua meteorica che i drenaggi predisposti non riescono a smaltire (ristagno).

Susseguente alle osservazioni dell'ingegner Pedrozzi, a fine marzo 2011, è stata effettuata un'indagine alle canalizzazioni delle acque chiare tramite l'ausilio di telecamera. Dall'indagine si evince in ogni modo che le tubature sono in buono stato, ma per quanto concerne le pendenze di deflusso e le quote di entrata/uscita dai pozzetti non garantiscono uno smaltimento dell'acqua. Il problema del ristagno è inoltre molto accentuato proprio nel pozzetto più a est direttamente a ridosso della parte della muratura dissestata.

Per quanto attiene invece la misurazione dei capisaldi purtroppo dal 2007 non vi sono state più alcune misurazioni e quelle precedenti, come detto, non erano esaustive e dunque la relativa indagine è inutilizzabile per trarre conclusioni esaustive.

#### 3.1. Schema generale canalizzazioni

agg. luglio 2012

Lo schema viene indicato al punto 5.2 sulla base dei risultati delle indagini.

### 3.2. Verifiche successive

Sulla base delle informazioni assunte, sulla nostra indagine in sito, e soprattutto sulla base delle nostre competenze, abbiamo provveduto alle seguenti ulteriori verifiche:

1. Rilievo dettagliato con misurazioni quote di scorrimento canalizzazioni:  
tale verifica ha confermato come le pendenze di scorrimento siano minime, in particolare proprio nelle canalizzazioni direttamente dietro al muro sud, con ristagni d'acqua all'interno delle canalizzazioni e nel pozzetto verso est.
2. Rilievo muro di sostegno:  
non essendo stato possibile verificare lo spessore del muro, possiamo solo supporre che, data la notevole altezza dello stesso e soprattutto dai dissesti riscontrati, il muro non abbia una profondità tale da rispettare i requisiti di stabilità.
3. Verifica deflussi d'acqua dalle canalizzazioni:  
con l'ausilio di una canna per l'acqua abbiamo verificato dove determinati pozzetti, falde del tetto della chiesa, fontana e dei drenaggi vanno a scaricare.
4. Verifica smaltimento acqua durante una forte precipitazione (26.10.2011):  
in questo caso si è constatato che, come anche ipotizzato dalla verifica delle quote, l'acqua ristagna all'interno delle canalizzazioni e nel pozzetto lato est. L'acqua della copertura della chiesa, relativa alle falde raccolte da canali di gronda, defluisce correttamente dalla canalizzazione lato nord senza arrecare problemi di ristagno, per contro le falde non raccolte scaricano l'acqua nell'acciottolato perimetrale infiltrandosi nel terreno e, teoricamente, raccolta da non ben definiti drenaggi. Da quanto abbiamo potuto verificare pochissima acqua viene convogliata dai drenaggi ai pozzetti quindi si può supporre che tale acqua si infiltri nel terreno e ristagni nel sagrato.  
Non abbiamo per contro constatato particolari stagnazioni di acqua direttamente in superficie.
5. Verifica quantitativi di deflusso e portata canalizzazioni:  
Le pendenze attuali particolarmente limitate (inferiori a 1.5%) rende necessaria la sostituzione della rete di drenaggi sul fronte sud del sagrato.
6. Verifica statica stabilità muro di sostegno:  
Nel capitolo "Verifica statica" indichiamo nel dettaglio le dimensioni necessarie.

agg. luglio 2012

7. Esecuzione sondaggi (il 17.07.2012)



*agg. luglio 2012*

### 3.3. Evoluzione dei movimenti



18 gennaio 2008



11 luglio 2011



14 settembre 2011



25 ottobre 2011



24 giugno 2012



17 luglio 2012

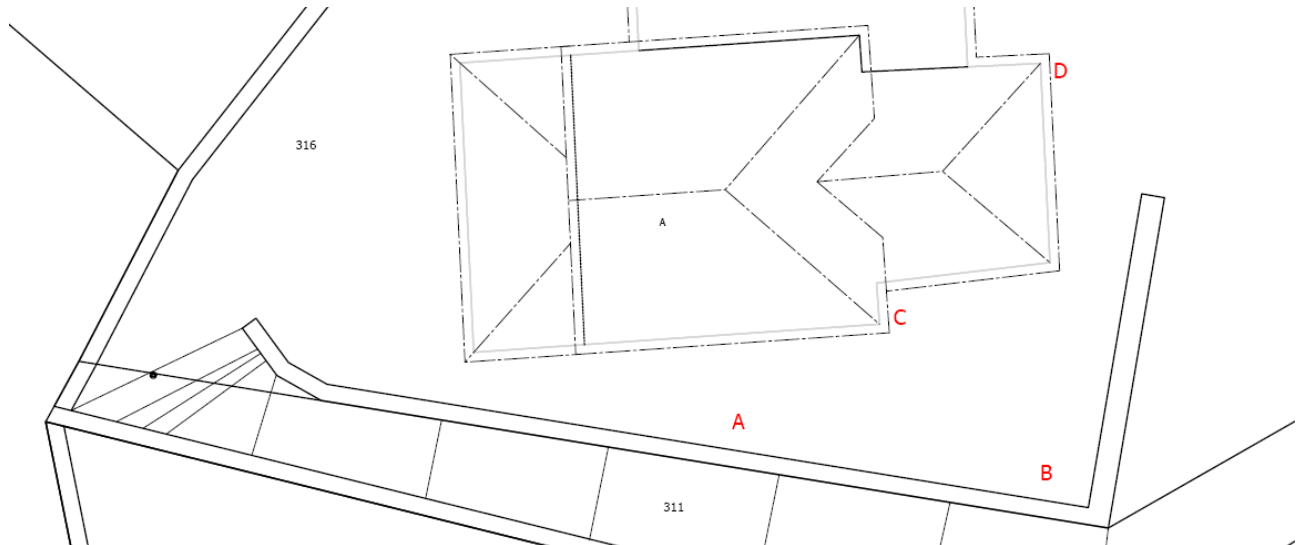


*agg. luglio 2012*

## 4. SONDAGGI

Indicazione della posizione dei 4 sondaggi effettuati il 17 luglio 2012.

Le considerazioni relative all'esito dei sondaggi sono indicate ai punti 5.2 e 5.3.



Sondaggio **A** – rinforzo retromuro esistente



Sondaggio **B** – mensola retromuro esistente



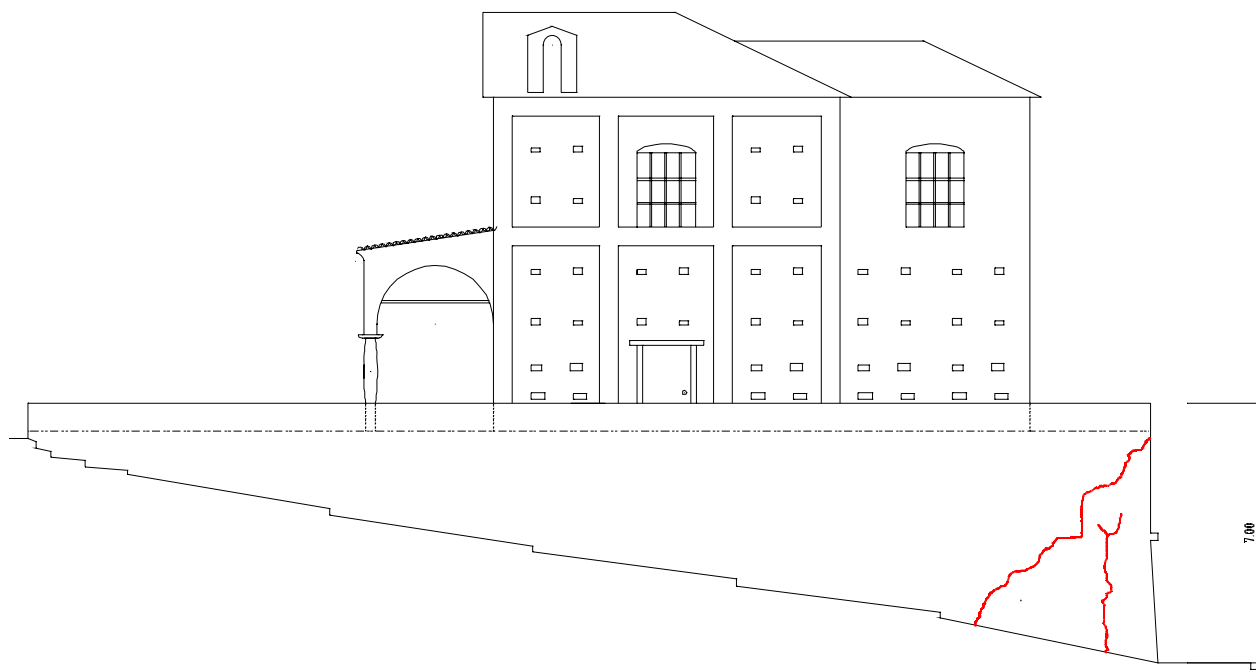
Sondaggio **C** – drenaggio perimetrale chiesa



Sondaggio **D** – drenaggio perimetrale chiesa

## 5. STATO DI FATTO

A destare maggiori preoccupazioni è il muro di sostegno del sagrato lato sud, nella parte dove la muratura è più alta (verso est), si sono formate delle fessure (indicate in rosso nello schema) una delle quali di importanti dimensioni, susseguenti allo "spanciamento" della muratura.



Come si è potuto appurare dal rapporto geologico dell'ingegner Pedrozzi, elaborato nel 2008, la situazione è monitorata dal mese di aprile del 2000. Si sono posati due punti di controllo (fessurimetri) tramite la predisposizione di un elemento plastico per misurarne il movimento. Le misurazioni effettuate (8, da maggio 2001 a dicembre 2007) hanno evidenziato un progressivo aumento delle deformazioni.

Oltre a questi due indicatori si sono posati dei punti fissi che supponiamo servano per la verifica dei movimenti della muratura (Y, X, Z). Le misurazioni di quest'ultimi (3, da aprile 2000 a novembre 2007) non hanno purtroppo dato dei risultati esaustivi per un probabile cedimento del caposaldo e, di fatto, non si possono trarre indicazioni definitive.

Purtroppo però sono state eseguite unicamente tre misure (2000, 2001 e 2007) senza eseguirne delle ulteriori come indicato nel rapporto geologico eseguito 2008 dell'ingegner Pedrozzi.

### 5.1. Risanamento Chiesa

Durante gli interventi di risanamento della Chiesa (1986-1989) sono stati eseguiti anche importanti lavori relativi allo smaltimento delle acque meteoriche (canalizzazioni, drenaggi). Proprio questi interventi (per i quali non siamo riusciti a recuperare i dati di progetto) avrebbero concentrato l'accumulo di acqua dietro al muro sud aumentandone la spinta di destabilizzazione.

*agg. luglio 2012*

## 5.2. Drenaggi esterni

Quanto indicato dai piani di progetto del 1985 (dei quali siamo venuti in possesso solo il 22 giugno 2012) si è dimostrato non conforme alla realtà.

I sondaggi eseguiti, oltre ad alcune interessanti informazioni supplementari, hanno confermato quanto ricostruito dalle ispezioni con la telecamera e dalle indagini preliminari.

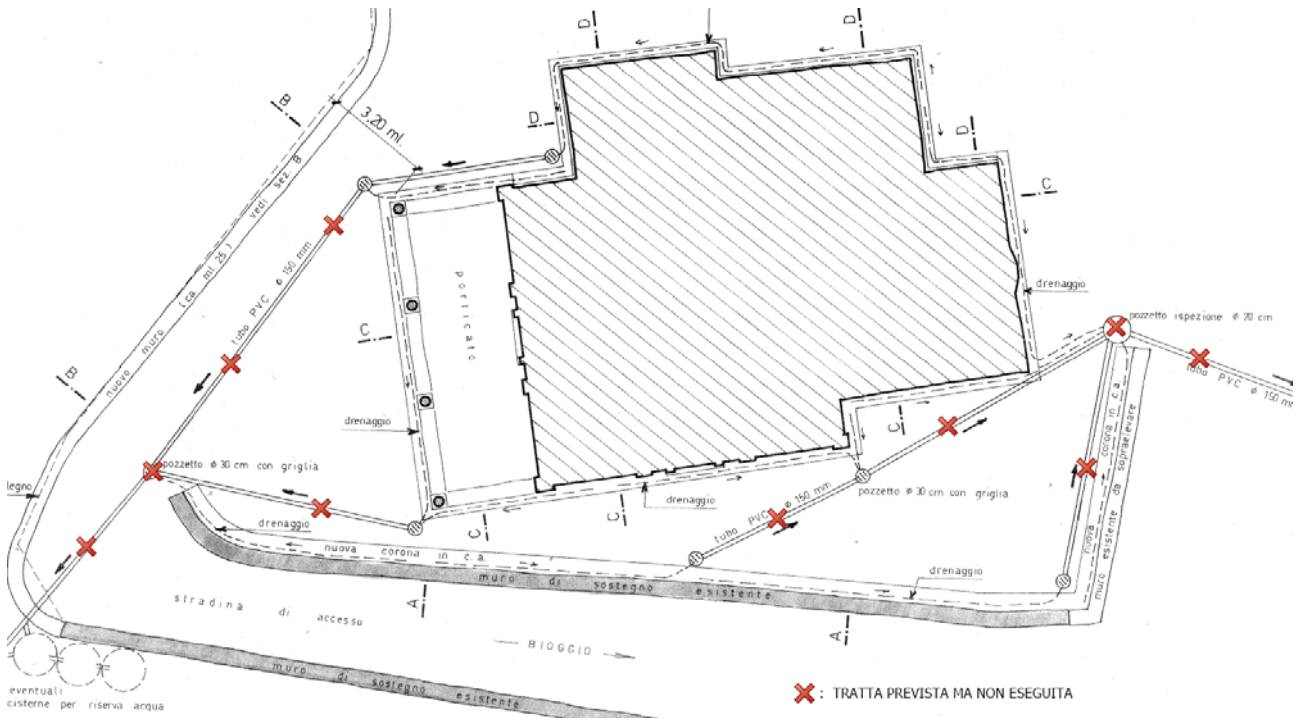
In particolare si è potuto appurare che:

- si è avuta conferma che le pendenze delle canalizzazioni sono minime e non permettono un deflusso rapido;
- il ristagno in corrispondenza del pozzetto "D" è confermato. Si è infatti provveduto ad una prova di deflusso che ha ribadito la lentezza di smaltimento dell'acqua.
- la tratta solo supposta laterale all'edificio ha avuto conferma anche in relazione al punto di scarico;
- la ghiaia di avvolgimento delle canalizzazioni è di buona qualità e conforme alle tecniche esecutive.

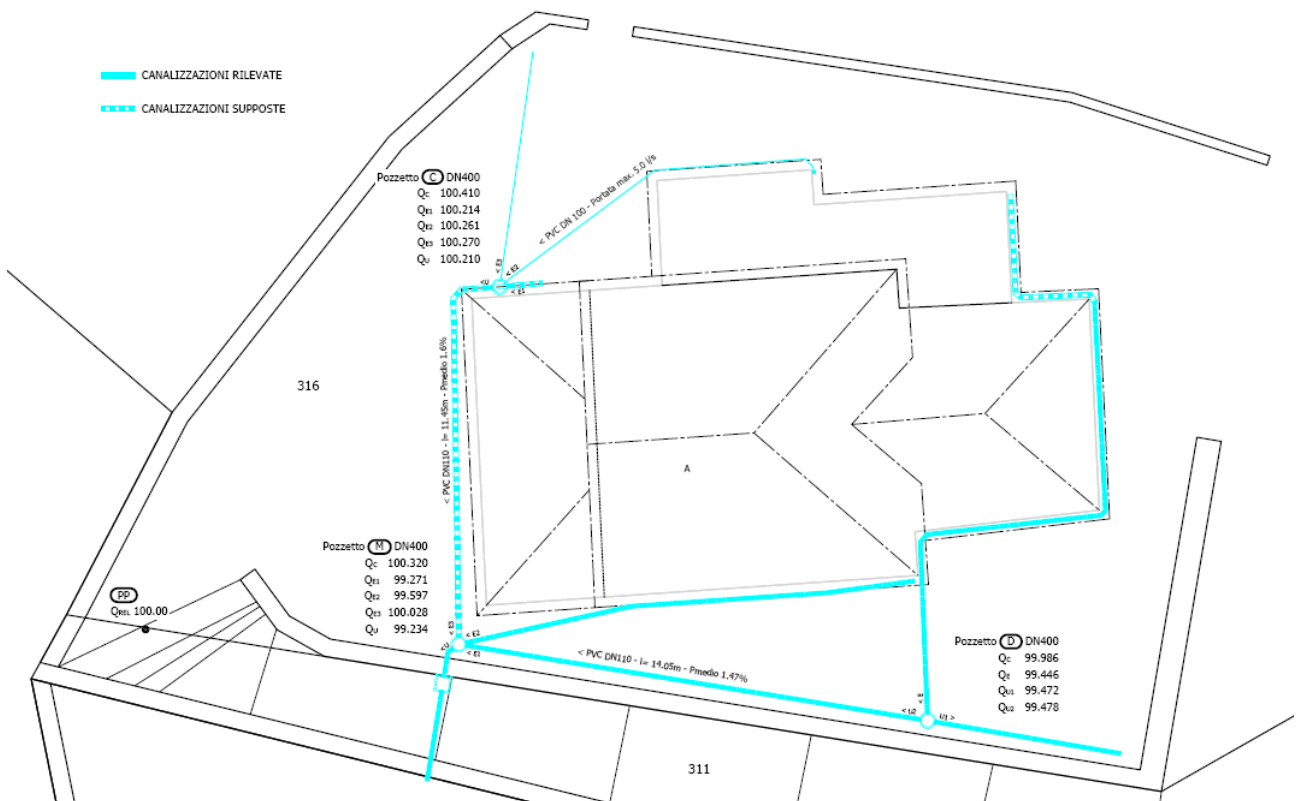
Nella pagina seguente sono riportate, quale confronto, le planimetrie del progetto del 1985 e quella delle canalizzazioni effettivamente presenti ricostruite sulla base delle ispezioni, dei rilievi e dei sondaggi.

Il concetto di risanamento delle canalizzazioni è indicato al punto 7.1.

### Pianta progetto 1985



### Pianta canalizzazioni esistenti





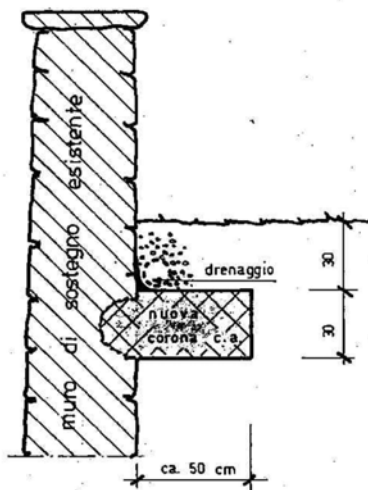
agg. luglio 2012

### 5.3. Coronamento muro

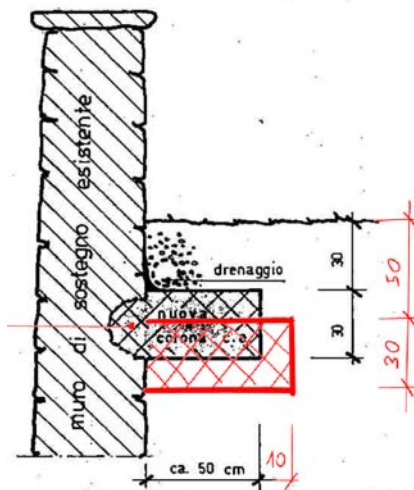
Quanto indicato dai piani di progetto del 1985 si è dimostrato corrispondente alla realtà sono parzialmente.

Vi è un coronamento in calcestruzzo sotto il drenaggio solo nella parte a est del muro (zona alta dissestata) mentre nella parte più a ovest il rinforzo retromuro si riduce ad una semplice banchina laterale.

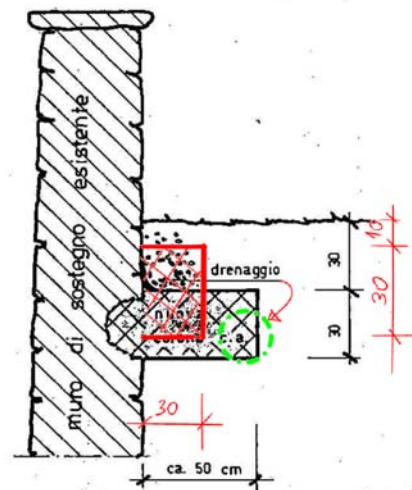
Sezione progetto 1985



Sezione eseguita lato est

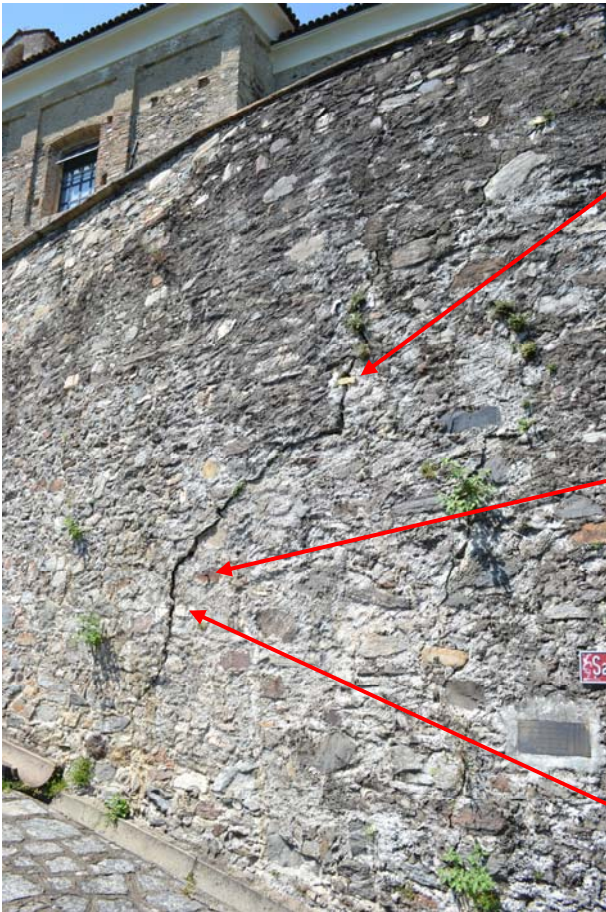


Sezione eseguita lato ovest



Il concetto di risanamento è indicato al punto 7.2.

## 5.4. Dettagli fotografici



Indicatore di movimento



Punto fisso (misurazione Y, X, Z)

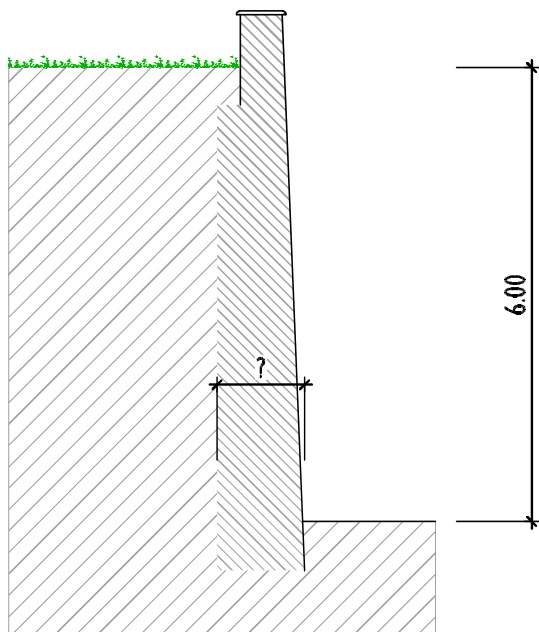


Gesso con calco vetrino (staccatosi)

## 6. VERIFICA STATICA

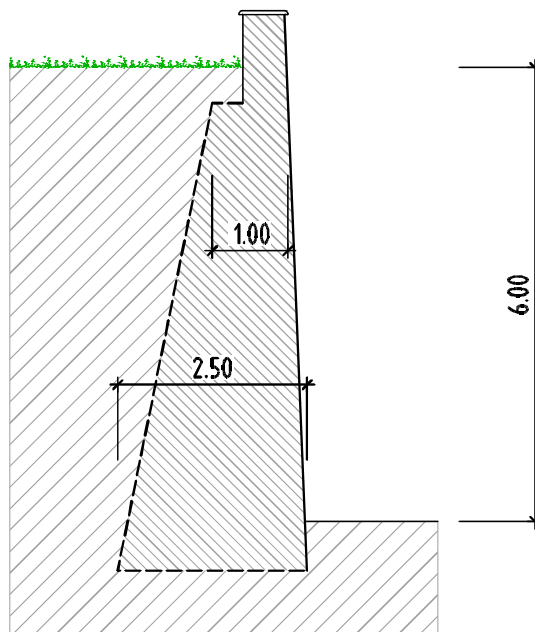
### Sezione rilevata (posizione critica)

(rilievo unicamente del profilo a vista)



### Sezione teorica necessaria

(a garanzia della stabilità globale)



Viste le dimensioni minime teoriche e soprattutto i dissesti rilevati, la sezione necessaria non è molto probabilmente garantita.

Di conseguenza si rende necessario un intervento di risanamento della situazione.

## 7. INTERVENTO DI RISANAMENTO

*agg. luglio 2012*

Quanto appurato dalle indagini non ha di fatto modificato il concetto di risanamento della situazione.

A partire dalle considerazioni sopraesposte, e dopo le innumerevoli indagini effettuate dal 2000 ad oggi, a questo punto un intervento di risanamento a breve termine si rende, se possibile, ancora più necessario.

Quale progetto di risanamento proponiamo un intervento suddiviso in due concetti principali:

1. Riorganizzazione dello smaltimento delle acque di superficie;
2. Rinforzo strutturale del muro di sostegno lato sud.



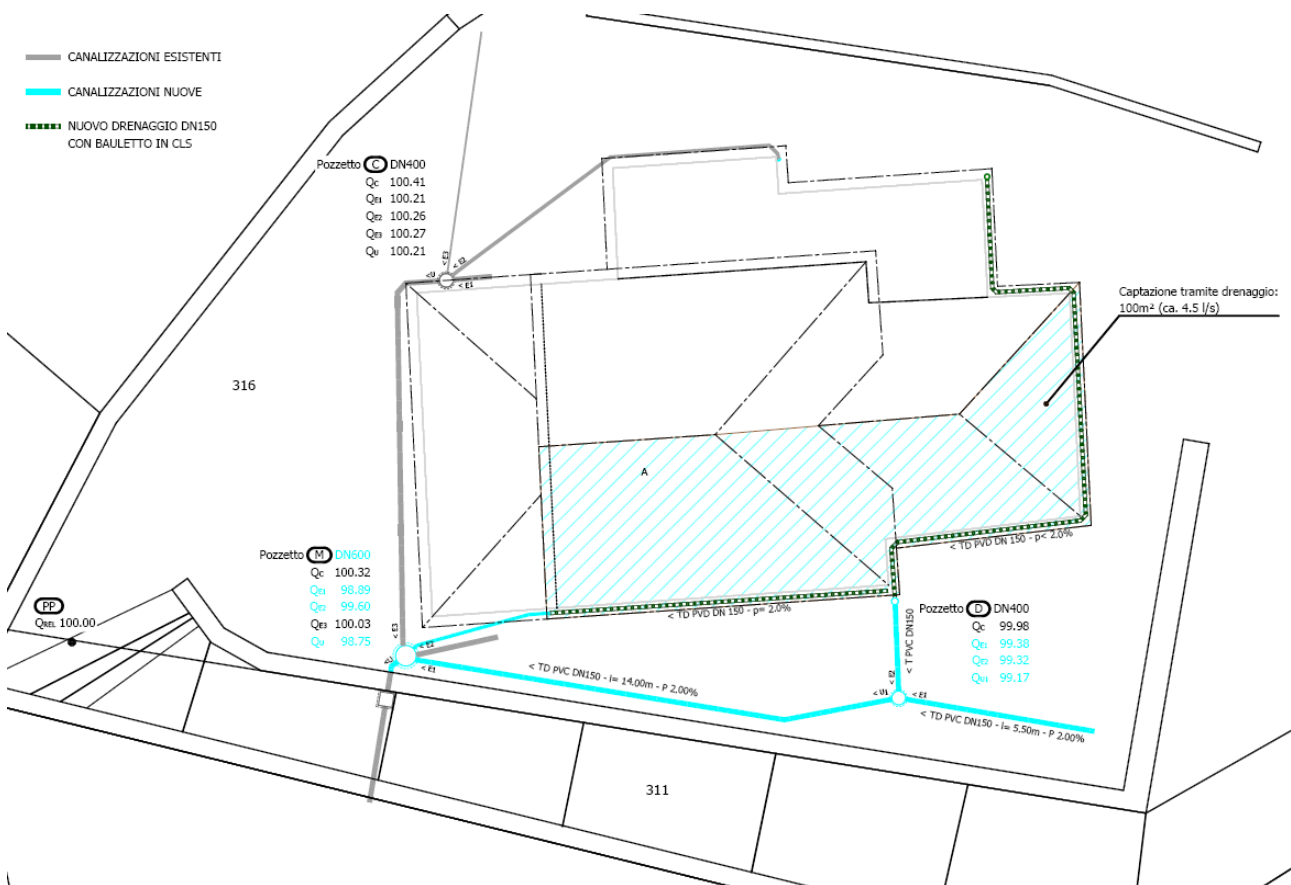
## 7.1. Canalizzazioni

L'intervento previsto consiste nel sostituire la rete di canalizzazioni presente sotto il sagrato lato sud, aumentandone le pendenze di deflusso e la raccolta diretta dell'acqua proveniente dalle falde della copertura ancora non captate.

Per attuare questa soluzione si rende necessaria la rimozione del materiale di cultura, il rifacimento dei due pozzetti direttamente a ridosso del muro (aumentandone il diametro) e delle canalizzazioni di drenaggio esistenti su fronte sud.

Il diametro delle canalizzazioni viene aumentato dagli attuali 100mm a 150mm e le pendenze minime vengono portate al 2.0% per garantire il deflusso dell'acqua anche con l'eventuale presenza di materiale sul fondo.

### Schema progetto canalizzazione



*agg. luglio 2012*

I sondaggi hanno confermato che i drenaggi hanno una pendenza limitata e di fatto non captano acqua a sufficienza (confermato soprattutto in occasione del sopralluogo durante una forte precipitazione del 26.10.2011):

Come già precedentemente indicato, si rende pure necessaria la captazione delle acque meteoriche provenienti dalle falde della copertura della Chiesa a sud, attualmente sprovvisti di canali di gronda.

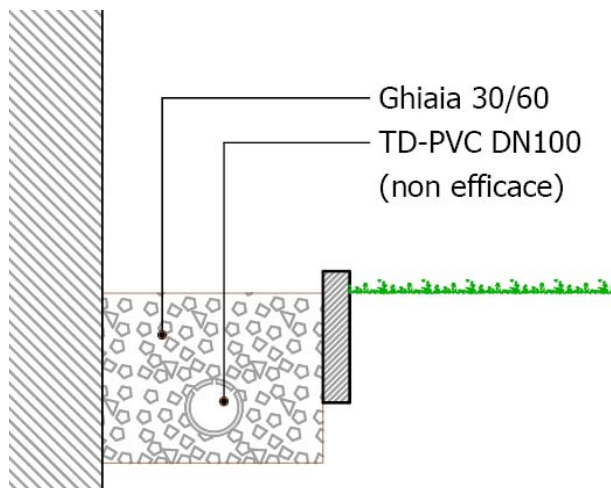
*agg. novembre 2012*

Se a livello architettonico-storico non è possibile posare dei canali metallici come sul lato nord, si propone la creazione di un drenaggio di raccolta, con bauletto in calcestruzzo, più efficace del sistema attuale (drenaggio avvolto nella ghiaia) aumentandone il diametro (da 100 a 150) e migliorandone la captazione (scivolo in cls). Il bauletto verrà poi ricoperto con della ghiaia grossolana a mascheramento del drenaggio.

Questa variante, esteticamente analoga a quella odierna, è stata preventivamente concordata con l'Ufficio dei beni culturali.

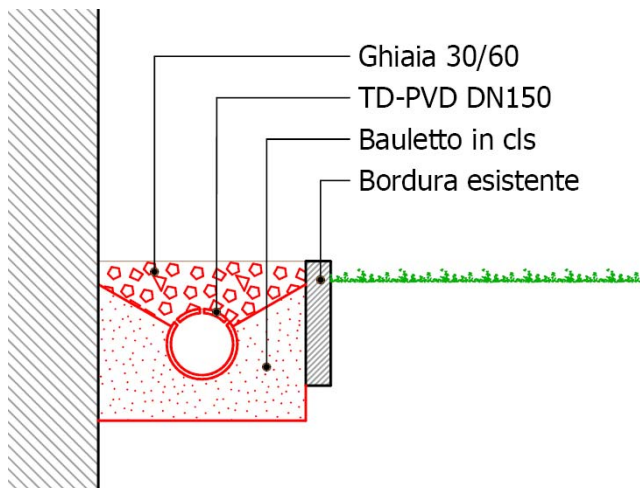
Con questa soluzione si eviterebbe di convogliare quantità importanti di acqua nel prato e, di riflesso, dietro al muro con conseguente aumento della spinta di destabilizzazione.

### Sezione attuale



### Sezione progetto con Bauletto

Sviluppo ca. 30.0ml





## 7.2. Rinforzo opera di sostegno

Essendo improponibile l'aumento della sezione della muratura alle dimensioni minime teoriche (movimenti di terra evidentemente eccessivi), si rende necessario uno alleggerimento delle sollecitazioni sulla muratura. Per attuare questa soluzione si prevede di eseguire un elemento di rinforzo (mensola) nella parte retrostante il muro esistente, con scarico delle pressioni tramite 6 micropali di fondazione iniettati aventi una portata di 100 kN per micropalo.

Il rinforzo andrebbe ad interessare unicamente l'angolo sud del muro per uno sviluppo complessivo di 10.30m (7.40m lato sud + 2.90m lato est).

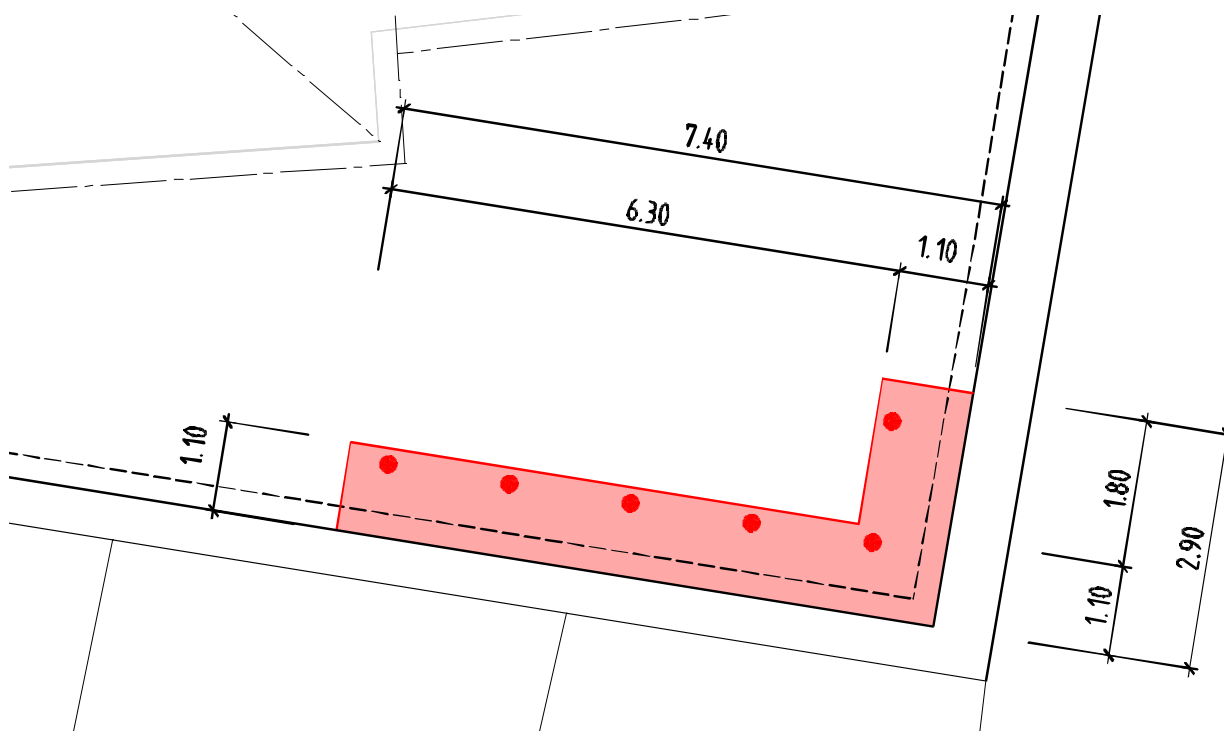
L'attuazione di questa soluzione è stata valutata anche e soprattutto considerando le possibilità di accesso particolarmente difficoltose.

*agg. luglio 2012*

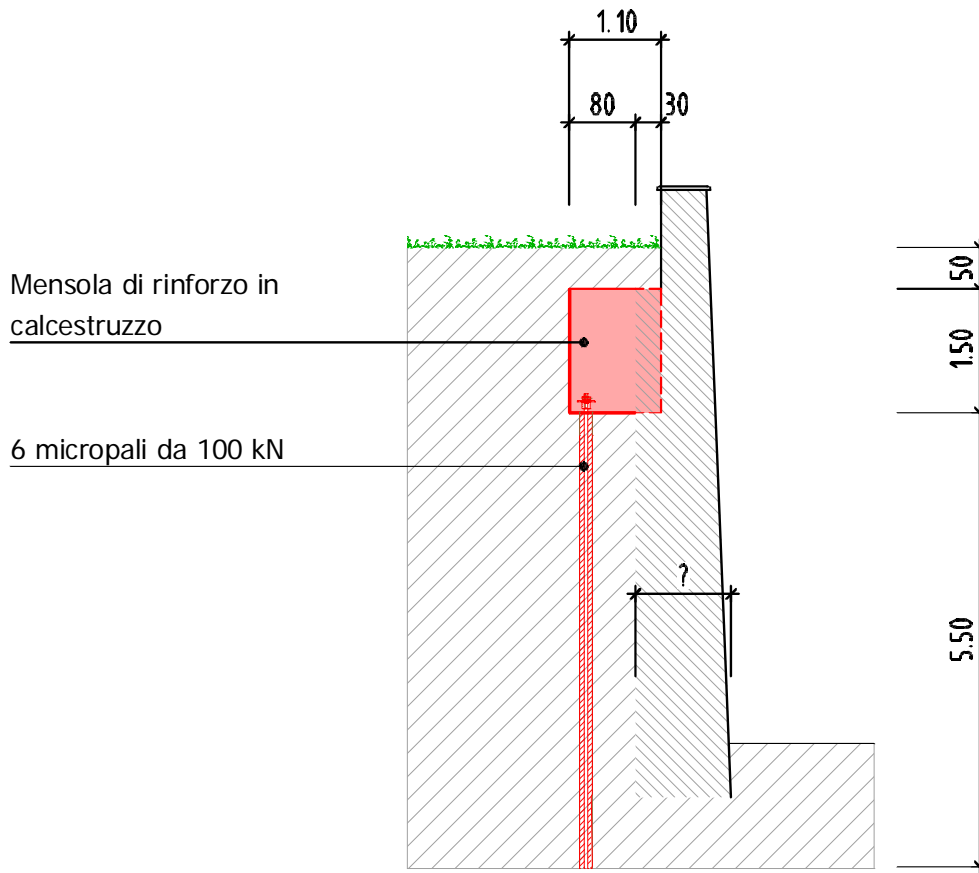
La mensola di rinforzo eseguita, in concomitanza con i lavori del 1989, potrà essere con molta probabilità inglobata, se non completamente almeno parzialmente, al nuovo elemento di rinforzo che risulta essere comunque necessario.

Infatti, secondo quanto indicato nella relazione tecnica del 1985 che cita: "...si è prevista l'esecuzione di una corona in cemento armato su tutta la lunghezza per collegare il tutto,..." la funzione della mensola eseguita nel 1989 non è di fatto strutturale.

### Schema planimetrico



## Sezione tipo



La connessione dell'elemento di rinforzo (mensola) con la parete esistente dovrà essere particolarmente accurata andando a rimuovere parzialmente la muratura esistente.

*agg. luglio 2012*

La corona esistente potrà essere un elemento di aiuto alla connessione con il nuovo rinforzo. Dovrà però essere verificato se l'incastro previsto è stato effettivamente eseguito:



## 8. PREVENTIVO DEI COSTI

Precisione +/- 10% secondo regolamento SIA 103 – edizione 2002

agg. novembre 2012

CPN	Genere di lavoro	SUDDIVISIONE PER CAPITOLO CPN	
<b>100</b>	<b>Lavori preparatori, speciali sottostrutture, lavori esterni</b>	<b>81'600.00</b>	
<b>110</b>	<b>Lavori preparatori, taglio alberi, demolizioni, rimozioni</b>		<b>37'000.00</b>
111	Lavori a regia		9'000.00
113	Impianto di cantiere		15'600.00
114	Ponteggi		4'900.00
117	Demolizioni e rimozioni		7'500.00
<b>120</b>	<b>Misure di assicurazione dell'opera</b>		<b>15'200.00</b>
121	Assicurazioni, sottomurazioni, rinforzi e spostamenti		15'200.00
<b>130</b>	<b>Lavori di ripristino</b>		<b>3'700.00</b>
133	Ripristino e protezione di murature in pietra naturale		3'700.00
<b>170</b>	<b>Fondazioni speciali e impermeabilizzazioni di opere interrate e di ponti</b>		<b>19'500.00</b>
171	Pali		19'500.00
<b>180</b>	<b>Lavori esterni</b>		<b>6'200.00</b>
181	Costruzione di giardini e di paesaggi		6'200.00
<b>200</b>	<b>Opere del genio civile e lavori sotterranei</b>	<b>23'300.00</b>	
<b>210</b>	<b>Movimenti di terra</b>		<b>10'400.00</b>
211	Fosse di scavo e movimenti di terra		10'400.00
<b>230</b>	<b>Opere per lo smaltimento delle acque</b>		<b>12'900.00</b>
237	Canalizzazioni e opere di prosciugamento		12'900.00
<b>500</b>	<b>Elettricità e telecomunicazione</b>	<b>1'200.00</b>	
<b>500</b>	<b>Descrizione</b>		<b>1'200.00</b>
501	Impianti elettrici		1'200.00
<b>800</b>	<b>Altri costi</b>	<b>37'400.00</b>	
<b>820</b>	<b>Autorizzazioni, tasse</b>		<b>1'500.00</b>
824	Misurazioni, demarcazioni e rilievi		1'500.00
<b>830</b>	<b>Campioni, modelli, copie, documentazione, assicurazioni</b>		<b>900.00</b>
835	Assicurazioni		900.00
<b>870</b>	<b>Onorari</b>		<b>21'000.00</b>
871	Progettista e direzione lavori		19'500.00
876	Geologo		1'500.00
<b>880</b>	<b>Costi transitori</b>		<b>14'000.00</b>
883	Imprevisti		14'000.00
	<b>IMPORTO TOTALE PREVENTIVO</b>	<b>143'500.00</b>	
	IVA 8.0%	11'500.00	
	<b>IMPORTO GLOBALE PREVENTIVO</b>	<b>155'000.00</b>	

## 9. CONCLUSIONE

Le indagini e i monitoraggi effettuati dimostrano, se non proprio definitivamente, che il muro sud ha avuto dei movimenti.

*agg. Luglio 2012*

Durante l'ultimo anno lo stato della muratura sembrerebbe essere rimasto abbastanza stabile. Visivamente non si notano movimenti eccessivi.

Lo stato della muratura però, anche se solo in parte preoccupante, impone un intervento di risanamento a breve termine (entro 6 mesi).

Gli interventi proposti vanno a risolvere da una parte il deflusso e lo smaltimento delle acque meteoriche e dall'altra il consolidamento e il rinforzo del muro di sostegno esistente con arresto del fenomeno definito come "spanciamento".

Il costo complessivo dell'intervento, relativamente elevato, è particolarmente condizionato dalla localizzazione dell'intervento. Questo però non può condizionare la messa in sicurezza della situazione.

La conferma di discussione dell'Ufficio dei Beni Culturali, relativa alla possibile partecipazione ai costi d'intervento dopo che lo stesso ufficio ha preliminarmente dato il proprio consenso al progetto di risanamento, come pure la coordinazione con il Consiglio Parrocchiale proprietario del fondo, fa sì che l'opera potrà rientrare in un contesto di manutenzione ordinaria delle opere pubbliche.

*agg. novembre 2012*

Si ritiene altresì importante il fatto che il muro di sostegno va a sostenere un'area di pubblico accesso. Gli utenti del sagrato sono infatti spesso scolaresche, o comunque utenti non direttamente legati all'attività religiosa, per questo motivo riteniamo che l'autorità pubblica debba prendere coscienza della problematica e agire di conseguenza per la messa in sicurezza dell'area.

Puntualizziamo inoltre il fatto che, rispetto al nostro primo rapporto, sia già passato un anno ma, soprattutto, che la prima indagine di monitoraggio è stata avviata nel ormai lontano 2001 e, dunque, un intervento di risanamento si rende, se possibile, sempre più necessario.

## 10. DOCUMENTAZIONE CONSULTATA

- Rapporto geologico Ing. Pedrozzi & Associati di Lugano del 18 gennaio 2008
- Lettera dello studio Ing. Pedrozzi & Associati di Lugano del 28 febbraio 2011
- Ispezione ISS Bernasconi SA di Agno del 30 marzo 2011

### agg. luglio 2012

- Sondaggi del 17 luglio 2012
- Documentazione parziale progetto 1985

Muzzano, il 12 novembre 2012

**MPN Ingegneria SA**



Stefano Notari

ing. civile dipl. SUP/OTIA

<i>versione</i>	<i>data</i>	<i>modifica</i>
0	11.11.11	prima emissione
a	24.07.12	aggiornamento luglio 2012
b	12.09.12	aggiornamento novembre 2012

Rif.: 0326

Z:\Mandati\0326\_Muro Chiesa Sant'Ilario - Bioggio\Rapporti\rp003\_Progetto definitivo\_MM.doc